ATENÇÃO :

ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES FAZ MENÇÃO AO EQUIPAMENTO **NEURODYN *10 canais* V3.0 *Diamond Line*** FABRICADO PELA IBRAMED.

SOLICITAMOS QUE SE LEIA CUIDADOSAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES ANTES DE UTILIZAR O APARELHO E QUE SE FAÇA REFERÊNCIA AO MESMO SEMPRE QUE SURGIREM DIFICULDADES. MANTENHA-O SEMPRE AO SEU ALCANCE.

Manual de Operação NEURODYN 10 canais V3.0 - 7ª edição (revisada em 07/2009)

ÍNDICE

ATENÇÃO
RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO
NÃO ABRIR

O símbolo de um raio dentro de um triângulo é um aviso ao usuário sobre a presença de "tensões perigosas", sem isolação na parte interna do aparelho que pode ser forte o suficiente a ponto de constituir um risco de choque elétrico.

Um ponto de exclamação dentro de um triângulo alerta o usuário sobre a existência de importantes instruções de operação e de manutenção (serviço técnico) no manual de instruções que acompanha o aparelho.

ATENÇÃO: Para prevenir choques elétricos, não utilizar o plugue do aparelho com um cabo de extensão, ou outros tipos de tomada a não ser que os terminais se encaixem completamente no receptáculo. Desconecte o plugue de alimentação da tomada quando não utilizar o aparelho por longos períodos.

Cuidados Gerais com o Equipamento

O NEURODYN 10 canais V3.0 é um equipamento que não necessita de providências ou cuidados especiais de instalação. Sugerimos apenas alguns cuidados gerais:

- Evite locais sujeitos às vibrações.
- Instale o aparelho sobre uma superfície firme e horizontal, em local com perfeita ventilação.
- Em caso de armário embutido, certifique-se de que não haja impedimento à livre circulação de ar na parte traseira do aparelho.
- Não apóie sobre tapetes, almofadas ou outras superfícies fofas que obstruam a ventilação.
- Evite locais úmidos, quentes e com poeira.
- Posicione o cabo de rede de modo que fique livre, fora de locais onde possa ser pisoteado, e não coloque qualquer móvel sobre ele.
- Não introduza objetos nos orifícios do aparelho e não apóie recipientes com líquido.
- Não use substâncias voláteis (benzina, álcool, thinner e solventes em geral) para limpar o gabinete, pois elas podem danificar o acabamento. Use apenas um pano macio, seco e limpo.

Explicação dos símbolos utilizados

- **ATENÇÃO!** Consultar e observar exatamente as instruções de uso contidas no manual de operação.

- Equipamento CLASSE II. Equipamento no qual a proteção contra choque elétrico não se fundamenta apenas na isolação básica, mas incorpora ainda precauções de segurança adicionais, como isolação dupla ou reforçada, não comportando recursos de aterramento para proteção, nem dependendo de condições de instalação.

- Equipamento com parte aplicada de tipo BF.

- Indica sensibilidade à descarga eletrostática

IPX0 - Equipamento não protegido contra penetração nociva de água.

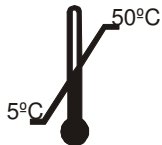
V~ - Volts em corrente alternada

~ line - Rede elétrica de corrente alternada

- Risco de choque elétrico.

Na Caixa de Transporte:

-FRÁGIL: O conteúdo nesta embalagem é fragil e deve ser transportado com cuidado.

-ESTE LADO PARA CIMA: Indica a correta posição para tranporte da embalagem.

-LIMITES DE TEMPERATURA: Indica as temperaturas limites para transporte e armazenagem da embalagem.

- MANTENHA LONGE DA CHUVA: A embalagem não deve ser transportada na chuva.

- EMPILHAMENTO MÁXIMO: Número máximo de embalagens identicas que podem ser empilhadas uma sobre as outras. Neste equipamento, o número limite de empilhamento é 5 unidades.

Observações Preliminares

O **NEURODYN** ***10 canais V3.0*** é um equipamento com os seguintes tipos de corrente: RUSSA (2.500Hz modulado por baixa freqüência na faixa de 1 a 120Hz), AUSSIE (4.000Hz ou 1.000Hz modulado por baixa freqüência na faixa de 1 a 120Hz) e ELETRO-LIPOLISE (2.500Hz modulado por baixa freqüência de 75Hz). Trata-se de técnicas não invasivas, sem efeitos sistêmicos. Não causam dependência e não têm efeitos colaterais indesejáveis, podendo ser utilizado em todos os tratamentos em traumato-ortopedia e dermato-funcional (estética). Este equipamento corresponde a **CLASSE II** tipo **BF** de segurança e proteção. Deve ser operado somente por profissionais qualificados e dentro dos departamentos médicos devidamente credenciados. *Não está previsto o uso destas unidades em locais onde exista risco de explosão, tais como departamentos de anestesia, ou na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso.*

INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA POTENCIAL: *Quanto aos limites para perturbação eletromagnética, o* NEURODYN *10 canais V3.0 é um equipamento eletro-médico que pertence ao Grupo 1 Classe A. A conexão simultânea do paciente ao estimulador* NEURODYN *10 canais V3.0 e a um equipamento cirúrgico de alta freqüência podem resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos e possível dano ao estimulador. A operação a curta distância (1 metro, por exemplo) de um equipamento de terapia por ondas curtas ou micro ondas pode produzir instabilidade na saída do aparelho. Para prevenir interferências eletromagnéticas, sugerimos que se utilize um grupo da rede elétrica para o* NEURODYN *10 canais V3.0 e um outro grupo separado para os equipamentos de ondas curtas ou micro ondas. Sugerimos ainda que o paciente, o* NEURODYN *10 canais V3.0 e cabos de conexão sejam instalados a pelo menos 3 metros dos equipamentos de terapia por ondas curtas ou micro ondas.*
Equipamentos de comunicação por radio freqüência, móveis ou portáteis, podem causar interferência e afetar o funcionamento do NEURODYN *10 canais V3.0.*

Atenção: A aplicação dos eletrodos próximo ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.

IBRAMED

Descrição do NEURODYN *10 canais V3.0*

O NEURODYN *10 canais* V3.0 utiliza tecnologia de microcomputadores, ou seja, é **microcontrolado**. Foi projetado seguindo as normas técnicas existentes de construção de aparelhos médicos (NBR IEC 60601-1, NBR IEC 60601-1-2 e NBR IEC 60601-2-10). O NEURODYN *10 canais V3.0* é uma completa unidade de simples operação, com 10 canais de saída, possibilitando múltiplas opções de tratamento, tornando-se essencial para a prática clínica. É um equipamento destinado à produção de corrente de média freqüência, corrente Russa e corrente Aussie para o tratamento de disfunções neurológicas, ortopédicas, traumatológicas e estéticas (Eletrolipólise, Drenagem Linfática, etc).

Desempenho Essencial: O Neurodyn 10 canais V3.0 é um equipamento para aplicação de corrente elétrica via eletrodos em contato direto com o paciente. Trata-se de um estimulador transcutâneo neuromuscular. O NEURODYN 10 canais V3.0 foi desenvolvido levando-se em consideração a necessidade do profissional que trabalha nas diferentes áreas da reabilitação física, medicina estética e estética. É um eletro estimulador com 10 canais de saída para o paciente, com controles de intensidades independentes, isto é, cada canal possui um controle individual da intensidade, que podem ser utilizados tanto na forma contínua, sincrônica, recíproca, desobstrução, seqüencial. O Neurodyn 10 canais V3.0 gera corrente Russa na freqüência de 2.500Hz, corrente Aussie (também chamada de corrente Australiana) na freqüência de 4.000 Hz ou 1.000Hz modulado em Bursts com duração de 4 ms ou 2ms, drenagem linfática com possibilidade de escolha de 4 a 10 canais em modo seqüencial e eletrolipolise para tratamento da gordura localizada. A aplicação da corrente de estimulação é através de eletrodos transcutâneos (corrente Russa e Aussie)ou agulhas (eletrolipolise).

A técnica de terapia com corrente Russa ou Aussie consiste na aplicação de suave estimulação elétrica através de eletrodos colocados em áreas corporais. A técnica de Eletrolipolise consiste na aplicação de suave estimulação através de eletrodos tipo agulha. A técnica com corrente Russa ou Aussie é não invasiva e a técnica de Eletrolipolise é invasiva. Ambas não apresentam efeitos sistêmicos, não causam dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis. A intensidade de corrente necessária ao tratamento depende da sensação do paciente. Sendo assim, o tratamento deverá ser iniciado com níveis de intensidade mínimos (bem baixos), aumentando-se cuidadosamente até se conseguir os efeitos adequados ao procedimento e de acordo com a reportagem do paciente. Quando uma pessoa é submetida aos vários tipos de corrente, ela irá sentir uma sensação de formigamento no local ou nas áreas entre os eletrodos.

Essa sensação é normalmente confortável para a maioria dessas pessoas. O grau de sensação é controlado pelo ajuste dos parâmetros (controles) do equipamento. Devido à tecnologia utilizada ser a mesma dos microcomputadores, estes controles operam via teclado de toque. Todas as informações referentes aos parâmetros escolhidos pelo profissional terapeuta serão mostradas em visor de cristal líquido alfanumérico.

O NEURODYN *10 canais V3.0* possibilita os seguintes modos de estimulação:

Corrente RUSSA (2.500Hz):

- MODO CONTÍNUO

- MODO SINCRONIZADO (com rampas: On, Off, Rise e Decay)

- MODO RECÍPROCO (com rampas: On, Off, Rise e Decay)

- MODO SEQÜENCIAL (com opção de escolha de 4 a 10 canais)

- MODO DESOBSTRUÇÃO

Corrente AUSSIE (corrente AUSTRALIANA) (freqüência de portadora de 1.000Hz ou 4.000Hz com duração de burst de 4ms ou 2ms):

- MODO CONTÍNUO

- MODO SINCRONIZADO (com rampas: On, Off, Rise e Decay)

- MODO RECÍPROCO (com rampas: On, Off, Rise e Decay)

- MODO SEQÜENCIAL (com opção de escolha de 4 a 10 canais)

- MODO DESOBSTRUÇÃO

ELETROLIPOLISE (2.500Hz modulado por 75Hz):

- MODO CONTÍNUO

O aparelho permite a escolha dos seguintes parâmetros:

CHANNEL 1 - regula a intensidade de corrente do canal 1.

CHANNEL 2 - regula a intensidade de corrente do canal 2.

CHANNEL 3 - regula a intensidade de corrente do canal 3.

CHANNEL 4 - regula a intensidade de corrente do canal 4.

CHANNEL 5 - regula a intensidade de corrente do canal 5.

CHANNEL 6 - regula a intensidade de corrente do canal 6.

CHANNEL 7 - regula a intensidade de corrente do canal 7.

CHANNEL 8 - regula a intensidade de corrente do canal 8.

CHANNEL 9 - regula a intensidade de corrente do canal 9.

CHANNEL 10 - regula a intensidade de corrente do canal 10.

TIMER - permite selecionar o tempo de aplicação de 1 a 60 minutos. Ao término do tempo escolhido, soará um sinal sonoro e cessará a passagem de corrente para o paciente. O valor selecionado irá decrescendo conforme este tempo for se esgotando.

Tipo de corrente:

RUSSA - Modo : CONT (contínuo)

FREQ (Hz) - (freqüência em Hertz): neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 2.500 Hz modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 120 Hz. A sensação de estimulação é contínua, constante.

RUSSA – Modo : SINC ou REC. (sincronizado ou recíproco)

FREQ (Hz) - (freqüência em Hertz): neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 2.500 Hz modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 120 Hz. A sensação de estimulação segue os tempos escolhidos nas rampas On, Off, Rise e Decay.

RISE (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1 a 20 segundos. Regula a velocidade da contração, ou seja, o tempo desde o começo até a máxima contração muscular. Tempos altos produzem uma lenta, mas gradual contração. Tempos pequenos produzem uma contração mais repentina (súbita).

DECAY (rampa de descida do pulso) - tempo de descida do pulso, variável de 1 a 20 segundos. Regula a velocidade com que a contração diminui, ou seja, o tempo desde a máxima contração até o relaxamento muscular. Tempos alto produzem um relaxamento lento. Tempos baixos produzem um relaxamento repentino (súbito).

ON TIME (tempo ligado) - tempo de máxima contração muscular, variável de 1 a 60 segundos. Regula o tempo que a corrente circula pelos eletrodos durante cada ciclo de estimulação.

OFF TIME (tempo desligado) - tempo de repouso da contração muscular, variável de 1 a 60 segundos. Regula o tempo que a corrente não circula pelos eletrodos durante cada ciclo.

Obs.:

Quando selecionado RUSSA CONTÍNUO, os parâmetros Rise, On, Decay e Off serão desativados. Portanto teremos uma sensação continuada, constante.

Quando selecionado o RUSSA SINCRONIZADO os canais 1 a 10 funcionam juntos, ao mesmo tempo, ou seja, todos canais executam simultaneamente o tempo escolhido de Rise, On, Decay e Off.

Quando selecionado RUSSA RECÍPROCO, os canais **1**, **2**, **3**, **4 e 5** funcionam alternadamente com os canais **6**, **7, 8**, **9 e 10**.

RUSSA - Modo : SEQ. (seqüencial)

FREQ (Hz) - (freqüência em Hertz): neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 2.500 Hz modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 120 Hz. A sensação de estimulação segue o tempo escolhido na rampa Rise.

RISE (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1 a 20 segundos. Regula a velocidade da seqüência dos canais.

Obs.: No modo SEQ. a sensação é feita de um canal para outro de maneira seqüencial, sendo que o primeiro canal só cessa a passagem de estímulo quando o terceiro estiver passando a mesma. Sendo assim não há possibilidade de refluxo de líquido. O aparelho permite a escolha seqüencial de 4 a 10 canais.

RUSSA - Modo : DES (desobstrução)

FREQ (Hz) - (freqüência em Hertz): neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 2.500 Hz modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 120 Hz. A sensação de estimulação segue o tempo escolhido na rampa Rise.

RISE (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1 a 20 segundos. Regula a velocidade da seqüência dos canais.

Obs.: No modo DES. a sensação é feita de um canal para outro de maneira seqüencial crescente, e logo em seguida de maneira seqüencial decrescente. O aparelho permite a escolha da desobstrução de 4 a 10 canais.

Corrente Aussie (corrente Australiana) - Modo : CONT (contínuo)

FREQ (Hz) - (freqüência em Hertz): neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 1.000 Hz ou 4.000 Hz (escolhida pelo terapeuta) modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 120 Hz. É possível a seleção dos trens de pulso (Burst) em 4ms ou 2 ms.
A sensação de estimulação é contínua, constante.

Corrente Aussie (corrente Australiana) – Modo : SINC ou REC. (sincronizado ou recíproco)

FREQ (Hz) - (freqüência em Hertz): neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 1.000 Hz ou 4.000 Hz (escolhida pelo terapeuta) modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 120 Hz. É possível a seleção dos trens de pulso (Burst) em 4ms ou 2 ms.
A sensação de estimulação segue os tempos escolhidos nas rampas On, Off, Rise e Decay.

RISE (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1 a 20 segundos. Regula a velocidade da contração, ou seja, o tempo desde o começo até a máxima contração muscular. Tempos altos produzem uma lenta mas gradual contração. Tempos pequenos produzem uma contração mais repentina (súbita).

DECAY (rampa de descida do pulso) - tempo de descida do pulso, variável de 1 a 20 segundos. Regula a velocidade com que a contração diminui, ou seja, o tempo desde a máxima contração até o relaxamento muscular. Tempos alto produzem um relaxamento lento. Tempos baixos produzem um relaxamento repentino (súbito).

ON TIME (tempo ligado) - tempo de máxima contração muscular, variável de 1 a 60 segundos. Regula o tempo que a corrente circula pelos eletrodos durante cada ciclo de estimulação.

OFF TIME (tempo desligado) - tempo de repouso da contração muscular, variável de 1 a 60 segundos. Regula o tempo que a corrente não circula pelos eletrodos durante cada ciclo.

Obs.:

Quando selecionado CORRENTE AUSSIE CONTÍNUO, os parâmetros Rise, On, Decay e Off serão desativados. Portanto teremos uma sensação continuada, constante.

Quando selecionado CORRENTE AUSSIE SINCRONIZADO os canais 1 a 10 funcionam juntos, ao mesmo tempo, ou seja, todos canais executam simultaneamente o tempo escolhido de Rise, On, Decay e Off.

Quando selecionado CORRENTE AUSSIE RECÍPROCO, os canais **1**, **2**, **3**, **4 e 5** funcionam alternadamente com os canais **6**, **7, 8**, **9 e 10**.

Corrente Aussie (corrente Australiana) - Modo : SEQ. (seqüencial)

FREQ (Hz) - (freqüência em Hertz): neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 1.000 Hz ou 4.000 Hz (escolhida pelo terapeuta) modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 120 Hz. É possível a seleção dos trens de pulso (Burst) em 4ms ou 2 ms.
A sensação de estimulação segue o tempo escolhido na rampa Rise.

RISE (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1 a 20 segundos. Regula a velocidade da seqüência dos canais.

Obs.: No modo SEQ. a sensação é feita de um canal para outro de maneira seqüencial, sendo que o primeiro canal só cessa a passagem de estímulo quando o terceiro estiver passando a mesma. Sendo assim não há possibilidade de refluxo de líquido. O aparelho permite a escolha seqüencial de 4 a 10 canais.

<u>**Corrente Aussie (corrente Australiana) -** Modo : DES (desobstrução)</u>

FREQ (Hz) - (freqüência em Hertz): neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 1.000 Hz ou 4.000 Hz (escolhida pelo terapeuta) modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 120 Hz. É possível a seleção dos trens de pulso (Burst) em 4ms ou 2 ms.
A sensação de estimulação segue o tempo escolhido na rampa Rise.

RISE (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1 a 20 segundos. Regula a velocidade da seqüência dos canais.

Obs.: No modo DES. a sensação é feita de um canal para outro de maneira seqüencial crescente, e logo em seguida de maneira seqüencial decrescente. O aparelho permite a escolha da desobstrução de 4 a 10 canais.

<u>**ELETROLIPOLISE -** Modo : somente CONT (contínuo)</u>

FREQ (Hz) - (freqüência em Hertz): neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 2.500 Hz modulado por baixa freqüência de 75Hz. A sensação de estimulação é contínua, constante.

NEURODYN 10 canais V3.0 –
ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

O Neurodyn 10 canais V3.0 é um equipamento monofásico de CLASSE II com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção. O Neurodyn 10 canais V3.0 funciona em tensões de rede na faixa de 100 - 240 volts 50/60 Hz. Basta ligar o aparelho na “tomada de força” e ele fará a seleção de tensão de rede automaticamente.

O cabo de ligação à rede elétrica é destacável.

O equipamento utiliza o plugue de rede como recurso para separar eletricamente seus circuitos em relação à rede elétrica em todos os pólos.

***ATENÇÃO*:**

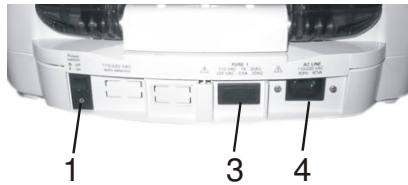
Na parte traseira do NEURODYN 10 canais V3.0 encontra-se o fusível de proteção. Para trocá-lo, *desligue o aparelho da tomada de rede*, e com auxílio de uma chave de fenda pequena, remova a tampa protetora, desconecte o fusível, faça a substituição e recoloque a tampa no lugar.

Colocar sempre os fusíveis indicados pela IBRAMED:

Usar fusível de 5A (20 AG)

RISCOS DE SEGURANÇA PODERÃO OCORRER SE O EQUIPAMENTO NÃO FOR DEVIDAMENTE INSTALADO.

OBS.: Dentro do equipamento, existem tensões perigosas. *Nunca abra o equipamento.*

NEURODYN *10 canais* V3.0
Controles, indicadores e instruções de uso.

1- Chave **liga-desliga**

2- Indicador luminoso da condição "ligado".

3- Porta fusível.

4- Conexão do cabo de força a ser conectado na rede elétrica

5- VISOR de cristal líquido alfanumérico.

6- Tecla de controle **START/STOP**.

7- Teclas de controle **BACK** e **NEXT**.
Teclas de controle **SET+** e **SET-**.

8- Tecla de controle **PROGRAM/MENU**.

9- Teclas de controles de intensidade de corrente do **CANAL 1** ao **CANAL 10**. Cada canal possui um indicador luminoso na cor amarela. Este indicador luminoso (amarelo) indica a presença de uma saída que possa entregar para uma resistência de carga de 1000 ohms uma tensão maior que 10 V ou uma corrente maior que 10 mA eficazes. Depois de programado o equipamento e ao pressionar a tecla START, sempre que o aparelho estiver ligado no modo de estimulação CONT. (contínuo), este indicador ficará continuamente aceso. Quando o modo de estimulação for SINC. ou REC. (sincronizado ou recíproco) este indicador "piscará" de acordo com os tempos On Time, OFF Time, Rise e Decay). Sugerimos aumentar a intensidade sempre durante o ciclo On Time (aceso)

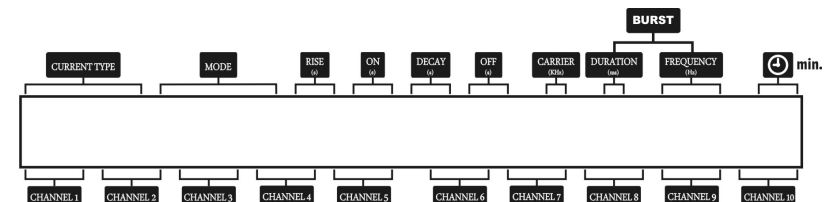
10- Conexões dos cabos do paciente (canais 1 a 10).

11- Placa ATENÇÃO. Não abrir este equipamento. Risco de choque elétrico.

12- Selos de controle de qualidade.

13- Placa de características gerais.

14- Entradas de ar.

Todos os parâmetros são programados por teclado de toque e indicados em visor de cristal líquido. Sendo assim, segue abaixo a descrição e os passos necessários para se operar o equipamento.

CURRENT TYPE — Campo destinado à escolha do ***TIPO de CORRENTE:*** (Russa - corrente Russa, Aussie – corrente Aussie ou Eletrolipolise).

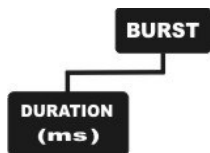
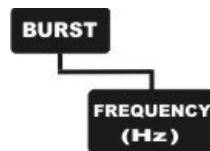
MODE — Campo destinado a escolha do ***MODO*** de estimulação: Cont. - Contínuo; Sinc. - Sincronizado; Rec. - Recíproco; Seq. - Seqüencial de 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10 canais; Des. - Desobstrução de 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10 canais.

RISE (s) — Campo destinado a escolha do ***TEMPO de SUBIDA do PULSO*** (tempo para ir do repouso a contração máxima - rampa de subida do pulso), variável de 1 a 20 segundos.

ON (s) — Campo destinado a escolha do ***TEMPO LIGADO*** (tempo de sustentação da máxima contração muscular), variável de 1 a 60 segundos.

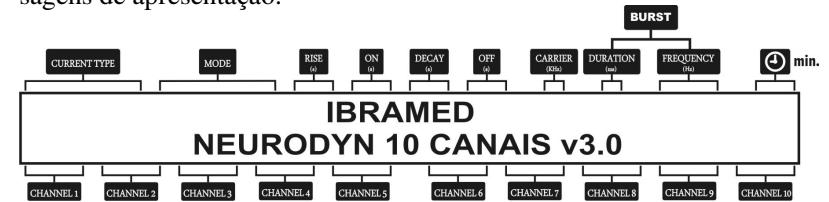
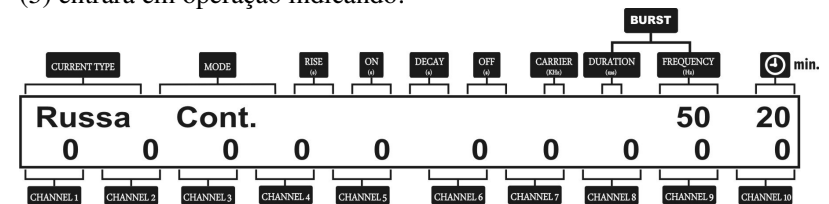
Campo destinado a escolha do ***TEMPO de DESCIDA do PULSO*** (tempo para ir da contração máxima ao repouso - rampa de descida do pulso), variável de 1 a 20 segundos.

Campo destinado a escolha do ***TEMPO de REPOUSO*** da contração muscular, variável de 1 a 60 segundos.

Campo destinado a escolha da ***FREQÜÊNCIA de PORTADORA*** da corrente Aussie (1KHz ou 4KHz).

Quando o tipo de corrente selecionada for **Aussie** esse campo é destinado à escolha do parâmetro **DURAÇÃO de BURST** (Largura de Burst): **2ms** ou **4ms**.

Quando o tipo de corrente selecionada for **Russa** ou **Aussie** esse campo é destinado à escolha do parâmetro **FREQÜÊNCIA de BURST** (Freqüência de repetição de burst): variável de **1Hz** a **120 Hz.**

Campo destinado a escolha do ***TEMPO de APLICAÇÃO*** (TIMER). Permite selecionar o tempo de aplicação de 1 a 60 minutos.

Aprendendo a usar o Neurodyn 10 canais V3.0:

1º passo: Chave **liga-desliga (1)**. Ao ligar o equipamento, o visor de cristal líquido (5) mostrará durante alguns segundos as seguintes mensagens de apresentação:

Após esta apresentação, um sinal sonoro ("bip") será ouvido e o visor (5) entrará em operação indicando:

Note cursor piscando em cima da letra R da palavra **Russa**.

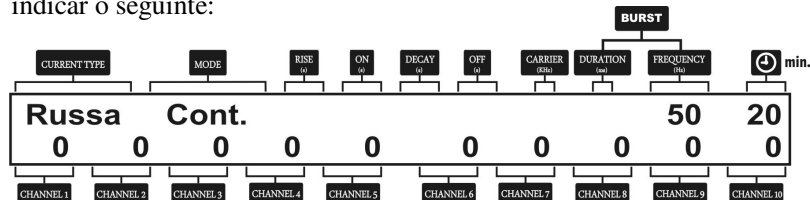
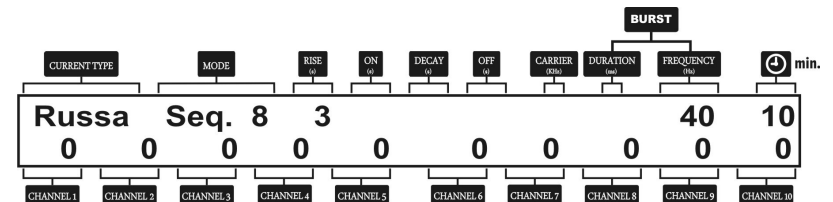
2º passo: Tecla de controle **BACK e NEXT (7) :** Esta teclas servem para selecionar os parâmetros necessários ao tratamento. Ao apertar a tecla NEXT você estará avançando para outro parâmetro. Ao apertar a tecla BACK você estará retrocedendo para o parâmetro anterior. Note que a cada seleção feita através das teclas BACK e NEXT, o parâmetro escolhido ficará piscando.

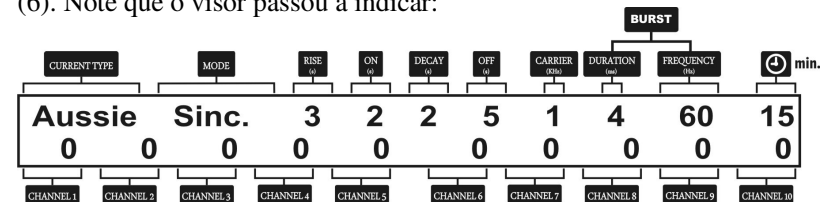
3º passo: Tecla de controle **SET + e SET - (7)** : Estas teclas servem para você escolher os valores de cada parâmetro necessários à terapia.

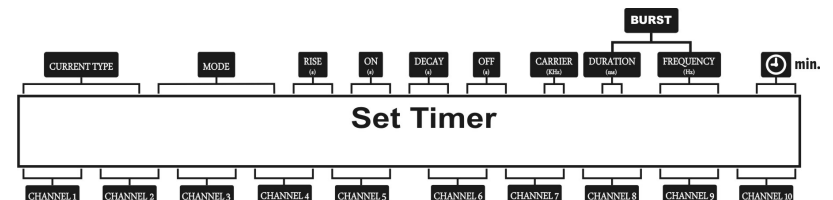
SET **+** → valores crescentes. SET **-** → valores decrescentes.

4º passo: Tecla de controle **START / STOP (6) -** Uma vez selecionado e escolhido respectivamente os parâmetros e seus valores (como descrito nos parágrafos anteriores), pressione a tecla START. Note agora que os parâmetros param de piscar. A programação estará neste momento em execução. Escolha agora a intensidade de corrente necessária ao tratamento. Se você quiser interromper a aplicação basta agora apertar a tecla STOP. A corrente será interrompida e os parâmetros voltarão a piscar para poder ser feita nova programação. Ao término do tempo programado, será ouvido um sinal sonoro (vários "bips") e a corrente cessará. Aperte a tecla STOP para que o sinal sonoro seja desligado e o equipamento volte a condição de programação. Como você notou, a mesma tecla tem duas funções. START - iniciar o tratamento. STOP - parar o tratamento.

Exemplo 1:

Como descrito no 1º passo, ao ligar o aparelho o visor (5) passará a indicar o seguinte:

Este é o "default" do aparelho, ou seja, ele sempre indica pela primeira vez o tipo de corrente RUSSA, com freqüência de burst de 50 Hz, modo de estimulação Cont. (continuo) e 20 minutos de aplicação. Vamos supor que você queira o modo de estimulação SEQUENCIAL com 8 canais. Através das teclas BACK/NEXT (7) ande até o parâmetro MODE de maneira que o cursor fique piscando na letra C de Cont. Através das teclas SET+/SET- (7) escolha agora Seq. Note que apareceu o número 4. Novamente através das teclas BACK/NEXT (7) ande até o parâmetro 4 (cursor piscando em cima do número 4). Novamente através das teclas SET+/SET- (7) escolha o número 8, ou seja, oito canais. Sempre através das teclas BACK/NEXT e SET+/SET- escolha, por exemplo, Rise de 3 segundos, freqüência de burst de 40 Hz e 10 minutos de tempo de aplicação. Pressione a tecla START/STOP (6). Note que o visor passou a indicar:

Basta agora dar a intensidade desejada em cada canal.

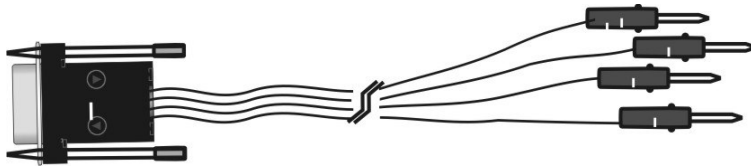
Exemplo 2: vamos supor que você queira o tipo de corrente Aussie sincronizado, 3 segundos de Rise, 2 de On, 2 de Decay, 5 de Off, Freqüência de Portadora de 1 KHz, Duração de Burst de 4 ms, Freqüência de Burst de 60 Hz e 15 minutos de aplicação. Através das teclas BACK/NEXT (7) ande até os parâmetros e através das teclas SET+/SET- (7) escolha os valores. Pressione a tecla START/STOP (6). Note que o visor passou a indicar:

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES SOBRE O EQUIPAMENTO

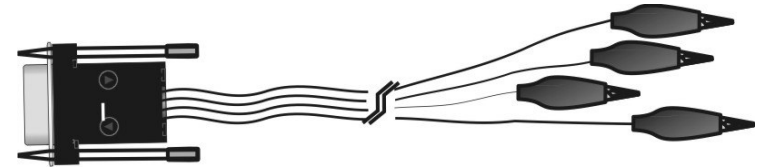
1 – Se durante a programação você tempo de aplicação for 0 segundos, ao se apertar a tecla START/STOP (6), um sinal sonoro (bip) será emitido indicando para selecionar o tempo de aplicação. Neste momento o visor (5) estará indicando:

Aperte novamente a tecla START. O sinal sonoro é interrompido e um cursor no campo timer começa a piscar. Selecione o tempo necessário à aplicação. Pressione mais uma vez a tecla START e selecione a intensidade necessária ao tratamento.

2 – Quando o tipo de corrente selecionado for Russa ou Aussie com modo Sinc., Rec., Seq., Des., os LEDs (luzes indicadoras) de cada canal em uso "piscará" de acordo com o tempo Rise, On, Decay e Off escolhido (on- Led indicador totalmente "aceso", off- Led indicador "totalmente apagado"). ***Sugerimos aumentar a intensidade dos canais somente quando estes LEDs indicadores estiverem "totalmente acesos" (máxima contração).***

3 – Quando o equipamento estiver em operação (com intensidade), não será possível alterar qualquer parâmetro. Para isto, você deverá parar o tratamento utilizando a tecla STOP (6) e recomeçar uma nova programação.

4- O Neurodyn 10 canais V3.0 possui 10 jogos (cada um com quatro fios) de cabos. 5 jogos para corrente Russa e Aussie e 5 jogos para Eletrolipolise..

Os cabos utilizados em corrente Russa ou Aussie possuem **pinos** nas pontas, como o desenho abaixo:

Obs.: Estes 5 jogos com pinos nas pontas foram feitos para serem utilizados do canal 1 ao canal 10 (de acordo com as cores no painel do equipamento), e, somente para corrente Russa e corrente Aussie.

Os cabos utilizados na Eletrolipolise possuem **garras jacaré** nas pontas, como o desenho abaixo:

Obs.: Estes 5 jogos com garras jacaré nas pontas foram feitos para serem utilizados do canal 1 ao canal 10 (de acordo com as cores no painel do equipamento), e, somente para Eletrolipolise.

5- Atenção, se você colocar o cabo errado, ou seja, cabo que não é o correto para aquele tipo de corrente, não haverá saída do canal utilizado.

UTILIZAR SEMPRE O CABO CORRETO E DE ACORDO COM O TIPO DE CORRENTE SELECIONADA NO APARELHO E NECESSÁRIA ÀO TRATAMENTO.

OBS.: Sugerimos que os procedimentos de preparo do paciente e colocação dos eletrodos sejam feitos antes de se ligar e programar o aparelho.

Lembrete (texto transcrito de Desempenho Essencial): A técnica de terapia com corrente Russa ou Aussie consiste na aplicação de suave estimulação elétrica através de eletrodos colocados em áreas corporais. A técnica de Eletrolipolise consiste na aplicação de suave estimulação através de eletrodos tipo agulha. A técnica com corrente Russa ou Aussie é não invasiva e a técnica de Eletrolipolise é invasiva. Ambas não apresentam efeitos sistêmicos, não causam dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis. A intensidade de corrente necessária ao tratamento depende da sensação do paciente. Sendo assim, o tratamento deverá ser iniciado com níveis de intensidade mínimos (bem baixos), aumentando-se cuidadosamente até se conseguir os efeitos adequados ao procedimento e de acordo com a reportagem do paciente.

A tecla de controle **PROG./MENU (8):**

A tecla de controle **PROG./MENU** tem duas funções: *seleção de programas (protocolos de tratamento)e menu.*Portanto, de acordo com a função, podemos chamá-la de tecla PROG. ou tecla MENU.

1- Funcionando como tecla PROG: Esta tecla PROG serve para selecionarmos protocolos de tratamento, ou seja, programas prontos que estão memorizados dentro do equipamento.

Ligue seu equipamento como descrito em parágrafos anteriores. Pressione rapidamente a tecla PROG. O visor de cristal líquido passará a indicar protocolos de tratamento pré-programados.
Através da tecla SET+/SET- você poderá selecionar 20 programas prontos de tratamento (protocolos) ou criar e gravar mais 10 programas (protocolos) particulares. A seguir enumeramos os 20 protocolos pré-programados:

Corrente Russa Original para flacidez 1 fibras IIa

Este protocolo deve ser utilizado quando o objetivo terapêutico for o aumento da força muscular e redução de quadros de flacidez tecidual muscular e cutânea. Os eletrodos devem ser fixados sobre o ventre muscular a ser estimulado ou sobre o ponto motor desse (s) músculo (s). Os parâmetros de estimulação são: F= 2.500Hz, 50Hz de freqüência de modulação em **Burst**, 10ms de duração de **Bursts**, e 10ms de intervalo inter **Bursts**. A intensidade de terapia deve ser acima do limiar motor e o tempo total de terapia deve ser igual a 15 minutos. Para que os níveis de fadiga sejam controlados faz-se necessária a modulação em rampa com tempo de subida igual a 3 seg. tempo **on** igual a 6 segundos, tempo de descida igual a 3 seg. e tempo **off** igual a 12 seg.

Corrente Russa Original para flacidez 2 - fibras IIa

Este protocolo deve ser utilizado quando o objetivo terapêutico for o aumento da força muscular e redução de quadros de flacidez tecidual cutânea.

Os eletrodos devem ser fixados sobre o ventre muscular a ser estimulado ou sobre o ponto motor desse (s) músculo (s). Os parâmetros de estimulação são: F=2500Hz, 50Hz de freqüência de modulação em **Burst**, 10ms de duração de **Bursts**, e 10ms de intervalo inter-**Bursts**. A intensidade de terapia deve ser a estimulação motora leve e o tempo total de terapia deve ser igual a 15 minutos. Para que os níveis de fadiga sejam controlados faz-se necessária a modulação em rampa com tempo de subida igual a 3seg., tempo **on** igual a 9 seg., tempo de descida igual a 3seg. e tempo **off** igual a 15 seg.

Corrente Russa Original para flacidez 3 - fibras IIa

Este protocolo deve ser utilizado quando o objetivo terapêutico for o aumento da força muscular e redução de quadros de flacidez tecidual cutânea. Os eletrodos devem ser fixados sobre o ventre muscular a ser estimulado ou sobre o ponto motor desse (s) músculo (s). Os parâmetros de estimulação são: F=2500Hz, 50Hz de freqüência de modulação em **Burst**, 10ms de duração de **Bursts**, e 10ms de intervalo inter-**Bursts**. A intensidade de terapia deve ser a estimulação motora leve e o tempo total de terapia deve ser igual a 15 minutos. Para que os níveis de fadiga sejam controlados faz-se necessária a modulação em rampa com tempo de subida igual a 3seg., tempo **on** igual a 12 seg., tempo de descida igual a 3seg. e tempo **off** igual a 18 seg.

Corrente Russa Original para flacidez 1 - fibras IIb
Este protocolo deve ser utilizado quando o objetivo terapêutico for o aumento da força muscular e redução de quadros de flacidez tecidual cutânea. Os eletrodos devem ser fixados sobre o ventre muscular a ser estimulado ou sobre o ponto motor desse (s) músculo (s). Os parâmetros de estimulação são: F=2500Hz, 50Hz de freqüência de modulação em **Burst**, 10ms de duração de **Bursts**, e 10ms de intervalo inter-**Bursts**. A intensidade de terapia deve ser a estimulação motora leve e o tempo total de terapia deve ser igual a 15 minutos.

Para que os níveis de fadiga sejam controlados faz-se necessária a modulação em rampa com tempo de subida igual a 3seg., tempo **on** igual a 6 seg., tempo de descida igual a 3seg. e tempo **off** igual a 12 seg.

Corrente Russa Original para flacidez 2 - fibras IIb

Este protocolo deve ser utilizado quando o objetivo terapêutico for o aumento da força muscular e redução de quadros de flacidez tecidual muscular e cutânea. Os eletrodos devem ser fixados sobre o ventre muscular a ser estimulado ou sobre o ponto motor desse (s) músculo (s). Os parâmetros de estimulação são: F=2500Hz, 50Hz de freqüência de modulação em **Burst**, 10ms de duração de **Bursts**, e 10ms de intervalo inter-**Bursts**. A intensidade de terapia deve ser acima do limiar motor e o tempo total de terapia deve ser igual a 15 minutos. Para que os níveis de fadiga sejam controlados faz-se necessária a modulação em rampa com tempo de subida igual a 3seg., tempo **on** igual a 9 seg., tempo de descida igual a 3seg. e tempo **off** igual a 15 seg.

Corrente Russa Original para flacidez 3 - fibras IIb

Este protocolo deve ser utilizado quando o objetivo terapêutico for o aumento da força muscular e redução de quadros de flacidez tecidual muscular e cutânea. Os eletrodos devem ser fixados sobre o ventre muscular a ser estimulado ou sobre o ponto motor desse (s) músculo (s). Os parâmetros de estimulação são: F=2500Hz, 50Hz de freqüência de modulação em **Burst**, 10ms de duração de **Bursts**, e 10ms de intervalo inter-**Bursts**. A intensidade de terapia deve ser acima do limiar motor e o tempo total de terapia deve ser igual a 15 minutos. Para que os níveis de fadiga sejam controlados faz-se necessária a modulação em rampa com tempo de subida igual a 3seg., tempo **on** igual a 12 seg., tempo de descida igual a 3seg. e tempo **off** igual a 18 seg.

Corrente Russa para drenagem linfática

Este protocolo deve ser utilizado quando o objetivo terapêutico for o aumento da drenagem linfática. Lembrando que este procedimento terapêutico não deve substituir a drenagem linfática manual, pode-se sim, intercalar tratamentos manuais com as sessões de estimulação elétrica. Os eletrodos devem ser fixados nas regiões correspondentes ao trajeto dos vasos linfáticos. . Para este tipo de estimulação o modo seqüencial deve ser utilizado afim de que o deslocamento do conteúdo de linfa seja estimulado de distal para proximal na direção de gânglios referências. Os parâmetros de estimulação são: F=2500Hz, 35Hz de freqüência de modulação em **Burst**, 10ms de duração de **Bursts**, e 18ms de intervalo inter-**Bursts**. A intensidade de terapia deve ser a estimulação motora leve e o tempo total de terapia deve ser igual a 15 minutos. Para que os níveis de fadiga sejam controlados faz-se necessária a modulação em rampa com tempo de subida igual a 3seg., tempo **on** igual a 16seg., tempo de descida igual a 3seg. e tempo **off** igual a 32 seg.

Corrente Aussie para flacidez 1 - fibras IIa

Este protocolo deve ser utilizado no tratamento de flacidez muscular e cutânea. Os parâmetros de terapia utilizados são F=1000Hz, 2ms de duração de **Bursts**, 50Hz de freqüência de modulação de **Bursts.** A modulação em rampa deve ser construída com tempo de subida igual a 3 segundos seguido de 6 segundos de tempo de contração, 3 segundos de descida e 12 segundos de repouso. Para a estimulação os eletrodos devem ser posicionados nos pontos motores dos músculos a serem estimulados ou no ventre muscular dos músculos a serem estimulados. A intensidade de estimulação deve ser acima do limiar motor, mas tolerável ao paciente. O tratamento pode ser feito diariamente respeitando-se os níveis de fadiga muscular gerado por cada sessão individual de estimulação.

O tempo de duração da cada sessão não deve ser superior a 20 minutos. Ressaltamos que a freqüência de **Bursts** escolhida (50Hz) é recomendada para estimular os motoneurônios de fibras musculares do tipo IIa, ou seja, fibras mistas com características oxidativas e glicolíticas.

Corrente Aussie para flacidez 2 - fibras IIa

Este protocolo deve ser utilizado no tratamento de flacidez muscular e cutânea. Os parâmetros de terapia utilizados são F=1000Hz, 2ms de duração de **Bursts**, 50Hz de freqüência de modulação de **Bursts.** A modulação em rampa deve ser construída com tempo de subida igual a 3 segundos seguido de 9 segundos de tempo de contração, 3 segundos de descida e 15 segundos de repouso. Para a estimulação os eletrodos devem ser posicionados nos pontos motores dos músculos a serem estimulados ou no ventre muscular dos músculos a serem estimulados. A intensidade de estimulação deve ser acima do limiar motor, mas tolerável ao paciente. O tratamento pode ser feito diariamente respeitando-se os níveis de fadiga muscular gerado por cada sessão individual de estimulação. O tempo de duração da cada sessão não deve ser superior a 20 minutos. Ressaltamos que a freqüência de **Bursts** escolhida (50Hz) é recomendada para estimular os motoneurônios de fibras musculares do tipo IIa, ou seja, fibras mistas com características oxidativas e glicolíticas.

Corrente Aussie para flacidez 3 - fibras IIa

Este protocolo deve ser utilizado no tratamento de flacidez muscular e cutânea. Os parâmetros de terapia utilizados são F=1000Hz, 2ms de duração de **Bursts**, 50Hz de freqüência de modulação de **Bursts.** A modulação em rampa deve ser construída com tempo de subida igual a 3 segundos seguido de 12 segundos de tempo de contração, 3 segundos de descida e 18 segundos de repouso.

Para a estimulação os eletrodos devem ser posicionados nos pontos motores do músculos a serem estimulados ou no ventre muscular dos músculos a serem estimulados. A intensidade de estimulação deve ser acima do limiar motor, mas tolerável ao paciente. O tratamento pode ser feito diariamente respeitando-se os níveis de fadiga muscular gerado por cada sessão individual de estimulação. O tempo de duração da cada sessão não deve ser superior a 20 minutos. ressaltamos que a freqüência de **Bursts** escolhida (50Hz) é recomendada para estimular os motoneurônios de fibras musculares do tipo IIa, ou seja, fibras mistas com características oxidativas e glicolíticas.

Corrente Aussie para flacidez 1 - fibras IIb

Este protocolo deve ser utilizado no tratamento de flacidez muscular e cutânea. Os parâmetros de terapia utilizados são F=1000Hz, 2ms de duração de **Bursts**, 70Hz de freqüência de modulação de **Bursts.** A modulação em rampa deve ser construída com tempo de subida igual a 3 segundos seguido de 6 segundos de tempo de contração, 3 segundos de descida e 12 segundos de repouso. Para a estimulação os eletrodos devem ser posicionados nos pontos motores dos músculos a serem estimulados ou no ventre muscular dos músculos a serem estimulados. A intensidade de estimulação deve ser acima do limiar motor, mas tolerável ao paciente. O tratamento pode ser feito diariamente respeitando-se os níveis de fadiga muscular gerado por cada sessão individual de estimulação. O tempo de duração de cada sessão não deve ser superior a 20 minutos. Ressaltamos que a freqüência de **Bursts** escolhida (70Hz) é recomendada para estimular os motoneurônios de fibras musculares do tipo IIa, ou seja, fibras mistas com características oxidativas e glicolíticas.

Corrente Aussie para flacidez 2 - fibras IIb

Este protocolo deve ser utilizado no tratamento de flacidez muscular e cutânea. Os parâmetros de terapia utilizados são F=1000Hz, 2ms de duração de **Bursts**, 70Hz de freqüência de modulação de **Bursts.** A modulação em rampa deve ser construída com tempo de subida igual a 3 segundos seguido de 9 segundos de tempo de contração, 3 segundos de descida e 15 segundos de repouso. Para a estimulação, os eletrodos devem ser posicionados nos pontos motores dos músculos a serem estimulados ou no ventre muscular dos músculos a serem estimulados. A intensidade de estimulação deve ser acima do limiar motor, mas tolerável ao paciente. O tratamento pode ser feito diariamente respeitando-se os níveis de fadiga muscular gerado por cada sessão individual de estimulação. O tempo de duração de cada sessão não deve ser superior a 20 minutos. Ressaltamos que a freqüência de **Bursts** escolhida (70Hz) é recomendada para estimular os motoneurônios de fibras musculares do tipo IIa, ou seja, fibras mistas com características oxidativas e glicolíticas.

Corrente Aussie para flacidez 3 - fibras IIb

Este protocolo deve ser utilizado no tratamento de flacidez muscular e cutânea. Os parâmetros de terapia utilizados são F=1000Hz, 2ms de duração de **Bursts**, 70Hz de freqüência de modulação de **Bursts.** A modulação em rampa deve ser construída com tempo de subida igual a 3 segundos seguido de 12 segundos de tempo de contração, 3 segundos de descida e 18 segundos de repouso. Para a estimulação os eletrodos devem ser posicionados nos pontos motores dos músculos a serem estimulados ou no ventre muscular dos músculos a serem estimulados. A intensidade de estimulação deve ser acima do limiar motor, mas tolerável ao paciente. O tratamento pode ser feito diariamente respeitando-se os níveis de fadiga muscular gerado por cada sessão individual de estimulação. O tempo de duração de cada sessão não deve ser superior a 20 minutos.

Ressaltamos que a freqüência de **Bursts** escolhida (70Hz) é recomendada para estimular os motoneurônios de fibras musculares do tipo II-a, ou seja, fibras mistas com características oxidativas e glicolíticas.

Ponto IMPORTANTE: A evolução dos protocolos 8-9 e 9-10 devem ser feitas respeitando-se a adaptação da musculatura esquelética estimulada. A freqüência semanal de estimulação influencia diretamente na transição do protocolo 8-9 e 9-10. Com 3 sessões semanais a evolução pode ser feita a cada 3 semanas. O mesmo é válido para a evolução dos protocolos 11-12 e 12-13.

Fortalecimento muscular em atletas

Fortalecimento muscular em atleta: O objetivo desse programa é proporcionar o aumento da força muscular em indivíduos normais, ou seja, sem disfunção do sistema neuro-osteomioarticular. Os parâmetros para a estimulação são corrente alternada de freqüência igual a 1kHz com duração de **Burst** igual a 2 ms. A freqüência dos **Bursts** deve ser igual a 50 Hz. Assim, será produzida a contração muscular máxima. A modulação em rampa deve ser de 1 segundo de subida, 9 segundos de contração, 1 segundo de descida e 50 segundos de tempo repouso. A rampa é similar a utilizada na corrente Russa, mas a produção de torque é maior e a fadiga muscular menor. O posicionamento dos eletrodos deve ser feito sobre o ponto motor e a intensidade deve ser a estimulação motora suportável pelo paciente. A estimulação pode ser feita diariamente durante 20 minutos ou pelo número de contrações desejadas. É importante que a estimulação seja combinada com exercícios voluntários.

Reeducação motora

Reeducação motora: Esse programa deve ser utilizado com o objetivo de facilitação motora e reaprendizado de motor. Para estimulação utiliza-se freqüência portadora de 4 kHz com duração de **Burst** igual a 4ms. A freqüência dos **Bursts** deve ser igual a 50 Hz. Utiliza-se rampa com 1 segundo de tempo de subida, 3 segundos de contração, 1 segundo de descida e 3 segundos de tempo de repouso ou tempo **off**. Para a estimulação os eletrodos devem ser posicionados nos pontos motores musculares ou no ventre dos músculos esqueléticos. A estimulação deve ser forte o suficiente para provocar a contração muscular, ou seja, o estímulo deve ser dado acima do limiar motor. A freqüência de estimulação pode ser diária e o tempo de duração de cada sessão pode variar de 10 a 20 minutos.
Com o programa de reeducação por meio da corrente **AUSSIE**, haverá a ativação confortável dos músculos esqueléticos bem como a propagação de estímulos aferentes promovendo inputs sensoriais ao sistema nervoso central. Quando há a presença de dor por lesão tecidual, automaticamente o sistema nervoso central inibe um músculo ou um grupo muscular em particular. Após a recuperação da estrutura, caso a inibição persista, há a necessidade do uso da estimulação elétrica por meio da corrente Aussie para que as atividades motoras funcionais possam voltar a acontecer normalmente. A fadiga muscular pode acontecer com facilidade, assim, sessões curtas de tratamento devem ser priorizadas. Para auxiliar no treinamento o paciente deve manter a concentração na visualização da tarefa motora, dessa forma o envolvimento voluntário passa a ser indispensável para o sucesso do tratamento.

Fortalecimento após atrofia por desuso

Fortalecimento após atrofia por desuso: Esse protocolo deve ser utilizado em pacientes que apresentam quadros de atrofia muscular por desuso.

Os parâmetros de freqüência utilizados são 1 kHz de freqüência com **Bursts** com duração de 4 ms e freqüência igual a 15 Hz. A modulação em rampa deve ser construída com tempo de subida igual a 1 segundo seguido de 9 segundos de contração, tempo de descida de 1 segundo e repouso de 9 segundos. Os eletrodos devem ser posicionados nos pontos motores musculares ou sobre o ventre muscular e a intensidade deve ser acima do limiar motor, mas tolerável pelo paciente. O tratamento pode ser ofertado diariamente respeitando-se os níveis de fadiga muscular gerado por cada sessão de estimulação individual e o tempo de duração de cada sessão deve ser de 20 minutos. Torna-se importante ressaltar que a freqüência de **Bursts** escolhida (15 Hz) é recomendada para estimular os motoneurônios de fibras musculares resistentes a fadiga. Esse padrão de estimulação consegue reverter as mudanças metabólicas e estruturais que acontecem nos músculos esqueléticos em decorrência do desuso (I para IIA) freqüências de Bursts acima de 20 Hz podem fortalecer os músculos mas não revertem a transformação dos tipos de fibras musculares.A baixa freqüência de Bursts (15 Hz) permite que a modulação em rampa tenha um tempo total curto sem que o risco de fadiga aumente, e assim, o músculo é estimulado por um período maior de tempo durante a sessão de tratamento.

FES após AVC

Estimulação Elétrica Funcional Após Acidente Vascular Cerebral (AVC): Esse programa deve ser utilizado para prevenir a atrofia muscular por desuso, prevenir a sub-luxação do ombro após episódios de AVC e também para facilitar o reaprendizado motor. Para a estimulação a freqüência portadora deve ser de 4 kHz, com duração de Bursts de 4 ms. Esses parâmetros de estimulação proporcionarão uma estimulação mais confortável ao paciente. A freqüência dos Bursts deve ser igual a 15 Hz. A intensidade do estímulo deve ser a estimulação motora e a modulação em rampa deve apresentar tempo de subida de 1 segundo, tempo de contração de 9 segundos, descida igual a 1 segundo e repouso de 9 segundos.

A freqüência baixa de Bursts permite que o período off seja curto mas o risco de fadiga é baixo devido aos parâmetros de corrente portadora e duração de Bursts. Para a realização da estimulação os eletrodos devem ser posicionados nos pontos motores musculares ou nos ventres dos músculos disfuncionais. O tempo de estimulação pode variar de 10 a 20 minutos. A freqüência dos Bursts pode ser modificada pelo terapeuta. Freqüências de 10 Hz podem ser adotadas caso o fisioterapeuta perceba que há contração muscular funcional com o valor de 15 Hz. Caso os mesmos 15 Hz não consigam eliciar contrações musculares, a freqüência deve ser elevada para 20 Hz. Valores superiores a 20 devem ser evitados eles podem diminuir a conversão entre os tipos de fibras musculares em pacientes portadores de AVC ou pacientes que apresentam lesões medulares.

Redução de edema e drenagem linfática

Redução de edema e drenagem linfática: Esse protocolo de uso da corrente AUSSIE deve ser utilizado com a finalidade de controle e redução de edema bem como para procedimentos de drenagem linfática. A estimulação promoverá uma contração muscular sutil e repetitiva produzindo ação de bombeamento muscular. Para estimulação deve-se utilizar a corrente AUSSIE com a freqüência de 4kHz com Bursts de duração igual a 4 ms. A freqüência de modulação dos Bursts deve ser igual a 35 Hz. Como a intensidade de contração muscular será baixa, a fadiga causada ao músculo não será significante. A modulação em rampa deve ser feita com tempo de subida igual a 1, tempo de contração igual a 5 segundos, tempo de descida igual a 1 segundo e tempo de repouso igual a 4 segundos. Dessa forma, a ação de bombeamento muscular será otimizada. Os eletrodos para estimulação devem ser posicionados no ventre dos músculos esqueléticos que se correlaciona diretamente com o edema, por exemplo, se o edema estiver localizado na região lateral do tornozelo, um canal de eletrodos deve ser posicionado nos gastrocnêmios medial e lateral. A intensidade de estimulação deve ser a contração muscular leve.

As sessões devem ter duração máxima de 20 minutos. Quanto menor a freqüência de estimulação, maiores as chances de ativação das fibras musculares de contração lenta.

Mod. da dor pelo mecanismo ascendente

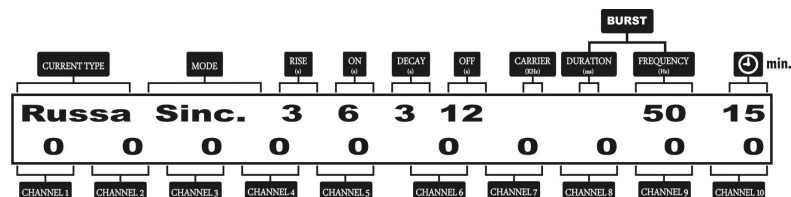
Modulação da dor por ativação do mecanismo ascendente: O objetivo do uso desse protocolo é promover analgesia pela ativação da comporta de dor. Para a estimulação utiliza-se a freqüência de 4kHz com duração de Bursts igual a 4 ms. A freqüência dos Bursts deve ser igual a 100 Hz e a estimulação deve ser aplicada de forma constante, ou seja, sem a modulação em rampa. O posicionamento dos eletrodos deve ser feito no dermátomo relacionado à dor referida e a intensidade de estimulação deve ser a sensorial intensa. A duração do tratamento deve ser curta e preferencialmente igual ao tempo de uma segunda intervenção realizada junto ao paciente, como por exemplo, exercícios de cinesioterapia. Os parâmetros de estimulação devem ser escolhidos de maneira a ativar as fibras neurais A-beta. O objetivo é produzir o efeito de portão na dor como descrito a muitos anos por Melzac & Wall (1965). O mecanismo da comporta de dor envolve a ativação de fibras sensoriais de condução rápida as quais ativam os interneurônios inibitórios no nível da medula espinhal inibindo a transmissão dos estímulos nociceptivos em direção ao sistema nervoso central. Esses estímulos são conduzidos por fibras A Delta e C.

Mod. da dor pelo mecanismo descendente

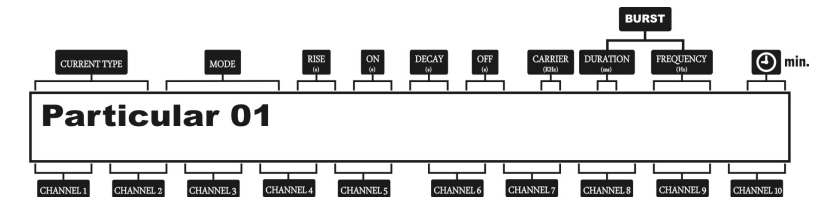
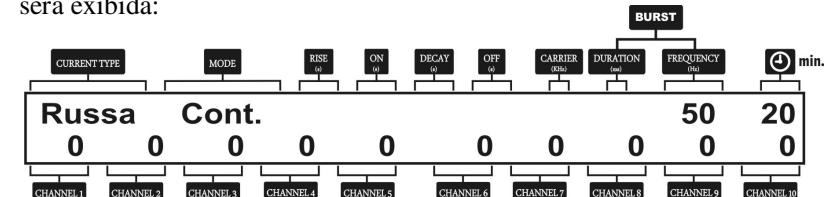
Modulação da dor por ativação do mecanismo descendente: Esse protocolo tem a capacidade de promover a analgesia pela estimulação do mecanismo descendente relacionado à liberação de endorfinas. Para isso, utiliza-se a corrente Aussie na freqüência de 1kHz, com duração de Bursts igual a 2 ms, a freqüência de Bursts deve ser igual a 100 Hz.

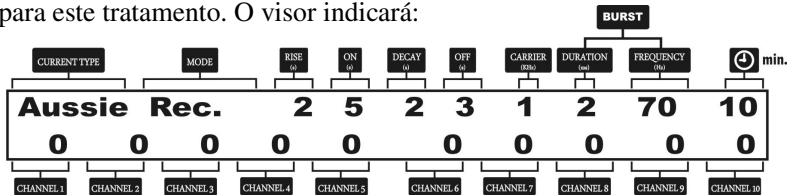
A estimulação deve ser aplicada de maneira constante, ou seja, não há a necessidade de modulação em rampa. Deve-se utilizar para a estimulação dois canais de eletrodos, sendo um par de eletrodos posicionado no ponto de dor e o outro par de eletrodos na raiz neural correspondente ao ponto de dor. A intensidade de estimulação deve ser a sensorial intensa. A teoria rege que a estimulação seja capaz de ativar interneurônios encefalinérgicos na substância cinzenta medular, fazendo com que esses liberem encefalinas em lâminas específicas da substância cinzenta da medula espinhal, impedindo assim, a passagem dos impulsos nociceptivos ao SNC. O tempo de estimulação deve ser de 20 minutos e os efeitos da analgesia podem prevalecer por duas horas após o término da estimulação.

Exemplo de seleção de um protocolo pré-programado: Ligue o equipamento como descrito em parágrafos anteriores. Pressione rapidamente a tecla PROG. A seguinte informação aparecerá no visor do aparelho:

Este é o primeiro protocolo pré-programado de tratamento que está na memória do equipamento. Através das teclas SET+/SET- você pode escolher outro. Supondo que este seja o protocolo escolhido. Pressione mais uma vez a tecla PROG. O visor do equipamento passará a indicar parâmetros já prontos para o tratamento em questão.

Basta agora pressionar a tecla START para que o programa selecionado seja executado. Basta agora selecionar a intensidade de corrente desejada.

Exemplo de seleção de um protocolo particular: Ligue o equipamento como descrito em parágrafos anteriores. Pressione rapidamente a tecla PROG. A seguinte informação aparecerá no visor do aparelho:

Como já visto anteriormente, este é o primeiro protocolo pré-programado de tratamento que está na memória do equipamento. Lembre-se que são 20 protocolos pré-programados. Percorra todos eles através das teclas SET+/SET- até que seja selecionado o programa Particular 01. A seguinte informação aparecerá no visor do aparelho:

Pressione novamente a tecla PROG. e a tela “default” do equipamento será exibida:

Note o cursor piscando no campo Tempo de Aplicação. O equipamento está pronto para receber uma programação qualquer.

Exemplo: Supondo que teremos um tratamento com corrente Aussie com freqüência de portadora = 1KHz, duração de burst = 2ms e freqüência de repetição do burst = 70Hz, tempo de aplicação de 10 minutos, no modo recíproco com rise = 2s, on = 5s, decay = 2s e off = 3s. Como descrito em parágrafos anteriores, selecione os parâmetros para este tratamento. O visor indicará:

Pressione agora a tecla START. Nesse momento o cursor parou de piscar. O equipamento gravou esta programação com o nome Particular 01. Basta agora dar a intensidade necessária ao tratamento. Sempre que o equipamento for ligado e selecionado o protocolo Particular 01, esta programação estará gravada na memória. São 10 protocolos particulares, onde o profissional escolhe os parâmetros e grava na memória do aparelho. Se for necessário alterar um destes protocolos, basta selecionar novos parâmetros e gravá-los em cima do já existente.

OBS.: A maneira de se escolher qualquer um dos 20 protocolos prontos pré-programados ou de se criar até 10 protocolos particulares é sempre a mesma. Basta seguir os passos indicados anteriormente.

Tipos de fibras musculares: Influência e decisão do uso das correntes excito motoras para a estimulação muscular

Para o uso e prescrição adequados das correntes excito motoras, torna-se importante ressaltar que os músculos esqueléticos não contêm somente um grupo homogêneo de fibras musculares com propriedades metabólicas, estruturais e contráteis semelhantes.

Assim, ao longo do tempo e após inúmeras pesquisas científicas, que de certa forma geraram pontos comuns e de desacordo entre os pesquisadores ao longo dos últimos anos, foram identificadas e classificadas dois diferentes tipos de fibras musculares de acordo com as suas características contráteis e metabólicas.

A avaliação da cadeia pesada da molécula de miosina ajuda a identificar os diferentes tipos de fibras musculares. A cadeia pode apresentar-se de pelo menos três formas diferentes. A análise avalia o grau de sensibilidade diferencial da fibra a um pH alterado da enzima miosina ATPase (trata-se de uma medida do fenótipo da miosina).

As diferentes características dessa enzima determinam a rapidez com que a hidrólise do ATP acontece na região da cadeia pesada da miosina e, dessa forma, a velocidade de encurtamento dos sarcômeros musculares. De maneira específica, um pH ácido inativa a atividade da ATPase de miosina nas fibras de contração rápida, porém essa enzima ainda contínua razoavelmente estável com um pH na variação alcalina, assim, essas fibras adquirem a coloração escura para essa enzima.

Em contrapartida, a atividade da miosina ATPase específica para as fibras de contração lenta continua sendo alta em um pH ácido, mas torna-se inativo em um meio alcalino. Essas fibras adquirem a coloração clara para a miosina ATPase.

De uma maneira geral, as fibras musculares podem ser classificadas como sendo de contração rápida e contração lenta. As fibras musculares de contração rápida exibem as seguintes características:

-Alta capacidade para transmissão eletroquímica dos potenciais de ação;
-Alta atividade de miosina ATPase;
-Liberação e captação rápidas de Ca2+;
-Alta taxa de renovação *(Turnover)* das pontes cruzadas;

Os fatores descritos acima contribuem diretamente para a geração rápida de energia dessas fibras para que as contrações musculares sejam rápidas e potentes. A velocidade intrínseca de encurtamento e o desenvolvimento de tensão por fibras de contração rápida são três a cinco vezes maiores do que para as fibras classificadas como sendo de contração lenta. As fibras de contração rápida utilizam o sistema glicolítico a curto prazo para obtenção e transferência de energia e isso explica por que a ativação dessas fibras predomina nas atividades de alta velocidade e curta duração, também conhecidas como atividades anaeróbicas, as quais dependem diretamente do metabolismo anaeróbio. As fibras de contração rápida estão associadas diretamente ao poder de hipertrofia que um músculo ou um grupo muscular apresenta e assim, entender o comportamento bem como as características dessas fibras é de extrema importância para o tratamento de quadros de flacidez e recuperação funcional em atletas.

As fibras de grande poder de hipertrofia exigem com freqüência um fornecimento rápido de energia que só pode ser gerado por meio das vias anaeróbias. A quantidade desse tipo de fibra muscular em indivíduos humanos sofre a influência direta de fatores genéticos.

Já as fibras de contração lenta geram energia para a ressíntese do ATP predominantemente por meio do metabolismo oxidativo, ou metabolismo aeróbio como é conhecido, e as suas principais características são:

-Atividade relativamente lenta da miosina ATPase;
-Menor capacidade de manipulação do cálcio e velocidade de encurtamento mais lenta;
-Baixa capacidade glicolítica;
-Grande número de mitocondrias;
-Mitocôndrias grandes.

As mitocôndrias grandes e numerosas bem como os citocromos correspondentes, as quais contêm ferro, combinadas aos altos níveis de mioglobina, conferem às fibras de contração lenta a sua tradicional pigmentação avermelhada. Uma alta concentração de enzimas mitocondriais, as quais são necessárias para a manutenção do metabolismo aeróbico, está relacionada de forma íntima a questão metabólica aprimorado pelas fibras de contração lenta.

Assim, com essas características essas fibras musculares tornam-se altamente resistentes à fadiga e perfeitamente apropriadas para os exercícios aeróbicos de longa duração. As fibras podem ainda receber a denominação de L.O. (lentas-oxidativas). Tal denominação é bastante adequada para descrever a sua lenta velocidade de encurtamento bem como a sua dependência em relação ao metabolismo oxidativo. As fibras musculares do tipo I ou de contração lentas são recrutadas (os seus motoneurônios) de maneira seletiva durante as diversas atividades motoras, ou seja, são recrutadas de maneira desordenada de acordo com as necessidades impostas pelas tarefas motoras desempenhadas. A irrigação das fibras musculares de contração lenta é bastante abundante em função também de sua atividade metabólica e funcional, há a necessidade de grande quantidade de vasos sanguíneos para que o funcionamento metabólico seja perfeito.

A maioria dos pesquisadores classifica as fibras de contração lenta como sendo do tipo I e as fibras de contração rápida como tipo II, e subdivididas em IIa e IIb. As sub-divisões que caracterizam as fibras musculares do tipo II apontam que: a fibra do tipo IIa, ou seja, intermediária, exibe uma alta velocidade de encurtamento e uma capacidade moderadamente bem desenvolvida para a transferência de energia das fontes tanto aeróbicas quanto anaeróbicas (elevado nível da enzima aeróbica desidrogenase succínica, ou SDH) quanto anaeróbicas (elevado nível da enzima anaeróbia fosfofrutocinase, ou PFK).

Essas fibras representam as **fibras rápidas-oxidativas- glicolíticas (ROG)**. Outra sub-divisão, a IIb (também denominada tipo IIx) possui o maior potencial anaeróbico e assim, a sua velocidade de contração / relaxamento é bem maior, sendo essa a classificada como a verdadeira fibra do tipo II, **fibra-rápida-glicolítica (RG)**.

Um tipo raro e indiferenciado de fibra, IIc, pode contribuir para a reinervação e transformação da unidade motora da fibra muscular.

A tabela a seguir aponta as principais características dos diferentes tipos de fibras musculares:

Características	Tipo IIb	Tipo IIa	Tipo I
Padrões de atividade elétrica e morfológica	**Fásicos, alta freqüência CRB**	**CRA**	**Tônicos, baixa freqüência CL**
Cor	Branca	Branca / vermelha	Vermelha
Diâmetro da Fibra	Grande	Intermediário	Pequeno
Capilares/mm2	Baixo	Intermediários	Altos
Vol. mitocondrial	Baixo	Intermediário	Alta
Histoquímica e Bioquímica	**Tipo IIb**	**Tipo IIa**	**Tipo I**
Miosina ATPase	Alta	Alta	Baixa
Cálcio	Alta	Média/Alta	Baixa
Cap. Glicolítica	Alta	Alta	Média
Cap. Oxidativa	Baixa	Média/Alta	Alta
Função e Contratilidade	**Tipo IIb**	**Tipo IIa**	**Tipo I**
Vel. Contração	Rápida	Rápida	Lenta
Vel. Relaxamento	Rápida	Rápida	Lenta
Resistência à fadiga	Baixa	Moderada/Alta	Alta
Capacidade de gerar Força	Alta	Intermediária	Baixa

Em geral, as fibras musculares apresentam um grande poder de mudança em sua forma e função em decorrência de estímulos sofridos. O tamanho das fibras pode mudar, e pode ainda, haver conversão de um determinado tipo de fibra em outro. A hipertrofia da fibra muscular pode acontecer em decorrência do treinamento crônico por meio de estimulação de contrações musculares vigorosas, sejam elas voluntárias ou induzidas eletricamente.

Mudanças nos tipos de fibras musculares acontecem principalmente em função d freqüência de estimulação. Para as fibras musculares do tipo I, ou seja, fibras oxidativas e resistentes à fadiga, as baixas freqüências de estimulação (10Hz) são as ideais. Nesse caso, o tempo de estimulação deve ser prolongado. Estudos sugerem que o tipo de fibra muscular bem como as várias mudanças que podem ocorrer em função do treinamento é determinado pela estimulação do neurônio. Já para a estimulação das fibras musculares do tipo II (a, b), a literatura aponta valores maiores de freqüência sendo 50Hz para as fibras IIa e até 70Hz para as fibras IIb. Porém, independente do tipo de fibra muscular a intensidade de terapia deve ser acima do limiar motor. Lembrando que quando a estimulação for realizada com freqüências superiores a 50Hz a possibilidade de ocorrência da fadiga muscular tende a ser maior.

Flacidez Tecidual

A flacidez tecidual é uma afecção relacionada ao tecido muscular e cutâneo. Quando falamos em flacidez cutânea, devemos lembrar que a pele é um material viscoelástico e assim, a sua capacidade de deformação é real, porém, limitada. Tal capacidade de deformação pode ser dividida em três fases distintas graduadas de 1 a 3:

1 - Fase elástica: após receber uma determinada sobrecarga de deformação, a pele, retorna rapidamente ao seu estado e condição normal.

2 - Fase de flutuação: é caracterizada como sendo o limite elástico, ou seja, desse ponto a frente a pele não mais consegue recuperar a sua forma normal.

3 - Fase plástica: é caracterizada como uma fase na qual após a retirada do estímulo, a pele não mais consegue retornar ou recuperar a sua condição estrutural normal.

A flacidez tecidual pode ser originada por alguns fatores, os quais podem ser divididos em intrínsecos e extrínsecos. Como fatores intrínsecos tem-se o envelhecimento fisiológico, fatores hormonais como e doenças metabólicas (Diabetes, Síndrome de Cushing e Doença de graves. Como fatores extrínsecos ou ambientais tem-se: a xerodermia, o sedentarismo e o emagrecimento.

O envelhecimento fisiológico é caracterizado por uma série de alterações que acometem vários órgãos e sistemas corporais. Há ao longo da vida e a partir dos 30 anos de idade, alterações marcantes no consumo máximo de oxigênio (VO2máx), na capacidade respiratória, na composição das estruturas ósseas, articulares e ligamentares, no sistema sensorial, visual, digestivo, metabólico, cutâneo e também muscular. Nesse sentido há a redução na quantidade de fibras musculares do tipo II, ou seja, fibras de contração rápida, isso automaticamente leva à flacidez muscular por redução da quantidade de tecido muscular contrátil. Em relação à pele, sabe-se que o envelhecimento fisiológico provocará grande impacto nas fibras colágenas e elásticas que dão sustentação à derme e hepiderme, além de mudanças significativas no sistema vascular arterial, venoso e linfático da pele.

A xerodermia, é um conceito diretamente relacionado à hidratação da pele. Para que as diferentes camadas da pele mantenham íntegras as suas capacidades relacionadas à elasticidade, flexibilidade e também resistência há a necessidade da presença marcante de água. A pele desidratada apresentará aspecto opaco e descamado além da sensação de repuxamento tanto visual quanto física percebida pela (o) paciente. A perda de água transepidérmica leva a redução marcante da elasticidade bem como a alterações de propriedades biomecânicas relacionadas à pele. A hidratação cutânea pode sofrer influência direta dos seguintes fatores:

-Quantidade de água ingerida diariamente;
-Qualidade do transporte de água para as camadas inferiores;
-Velocidade de evaporação da água, a qual sofre influência direta do ambiente;

-Velocidade e qualidade de queratinização;
-Quantidade e composição da emulsão epicutânea.

É fácil de entender que a não solicitação do sistema muscular pode levar à atrofia de suas células, e dessa forma, a condição de flacidez apresenta relação direta com o sedentarismo, o qual deve ser classificado como um fator ambiental relacionado ao problema.

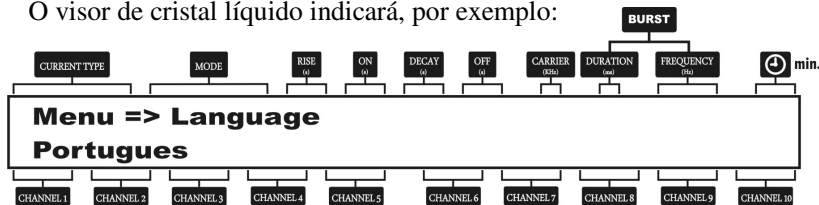
O emagrecimento, ou a perda de peso, pode ocorrer em função de várias condições como mudanças em hábitos alimentares, ingestão de medicamentos com princípios diuréticos e laxantes. Torna-se importante ressaltarmos que medicamentos utilizados em tratamentos com o objetivo de controle ou perda de peso corporal contêm em sua formulação hormônios tireoidianos ou derivados e esses podem levar ao desenvolvimento do hipertireoidismo. Já os diuréticos e laxantes podem levar a quadros de desidratação por aumentarem a perda de íons e minerais essenciais para o equilíbrio orgânico e manutenção da hidratação cutânea.

Os fatores hormonais apresentam forte influência nas condições de flacidez cutânea já que de maneira direta aumentam demasiadamente a degradação das proteínas do corpo humano. São condições encontradas na Diabetes de Síndrome de Cushing. Na doença de Graves e hipertireodismo, tem-se o aumento significativo do metabolismo corporal geral. Assim, a degradação de fibras musculares esqueléticas e até o desenvolvimento de quadros de miopatia tireotóxica, podem acontecer. O estresse crônico gerado pelo seqüestro do transportador GLUT-4, o qual é responsável por transportar a glicose para o músculo, gera a redução da quantidade de glicogênio armazenado no músculo e isso leva à atrofia do tecido por falta de nutrientes e substâncias para a manutenção do metabolismo muscular.

Fica fácil compreender, qual será então o papel das N.M.E.S. (Aussie e Russa) como recurso terapêutico associada a outras técnicas no tratamento da flacidez tecidual.

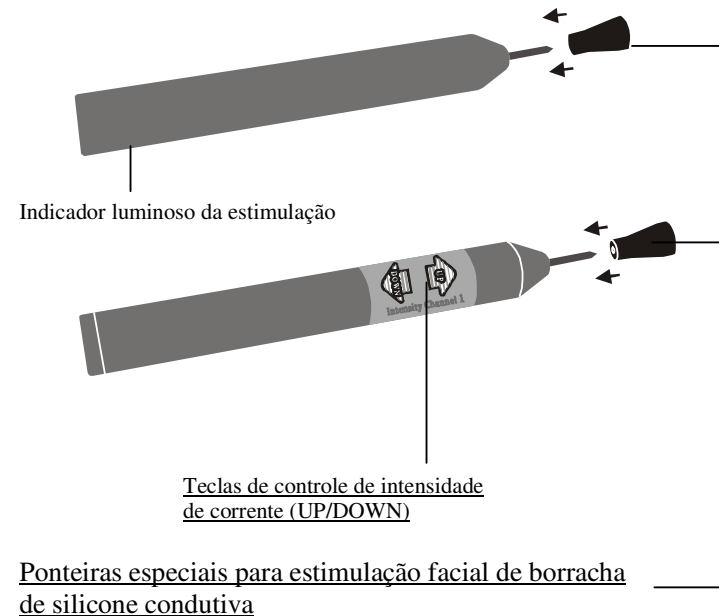
O treinamento por meio do uso das correntes excitomotoras levará ao aumento do trofismo muscular principalmente pela resposta conseguida junto a adaptação de fibras musculares do tipo II, ou seja, IIA e I-IB. Os protocolos sugeridos para o tratamento da flacidez buscam em sua essência, promover a adaptação dessas fibras ao treinamento e assim, reduzir as manifestações sintomatológicas e estruturais geradas pela flacidez.

2- Funcionando como tecla MENU: Esta tecla MENU serve para selecionarmos a linguagem do texto (idioma) indicado no visor de cristal líquido. São três opções de línguas: Português, Inglês e Espanhol. Para acessar o menu de línguas, pressione a tecla menu por alguns segundos até se ouvir 3 "beeps".

O visor de cristal líquido indicará, por exemplo:

Através das teclas Set + / Set – selecione o idioma mais adequado. Pressione rapidamente a tecla Menu para que o idioma escolhido seja gravado.

Sempre que o equipamento for ligado, será executado o último idioma escolhido.

Caneta para Estimulação Facial

O NEURODYN 10 canais V3.0 possibilita ainda estimulação facial (corrente Russa ou Aussie) com eletrodos especiais tipo caneta. São duas canetas apropriadas com eletrodos de borracha de silicone condutiva conectados na ponta. Este par de canetas deve ser utilizado somente no canal 1 do NEURODYN 10 canais V3.0. No corpo da caneta existem duas teclas de controle de intensidade, ou seja, você aumenta e diminui a intensidade de corrente de maneira prática, sem a necessidade de se deslocar até o painel do equipamento.

Observações sobre a caneta de estimulação facial:

1- Para se utilizar as canetas de estimulação, o tipo de corrente selecionado deverá ser a RUSSA ou AUSSIE.
2- Sempre utilizar a ponteira de borracha de silicone condutiva devidamente inserida na ponta da caneta. NUNCA UTILIZAR A PONTA METÁLICA DIRETAMENTE NA PELE DO PACIENTE.
3- Indicador luminoso da estimulação – indica a presença de uma saída para o paciente, ou seja, indica que está havendo estimulação, corrente na ponta da caneta. Depois de programado o equipamento, sempre que o aparelho estiver ligado no modo de estimulação CONT. (contínuo), este indicador ficará continuamente aceso. Quando o modo de estimulação for SYNC.(sincronizado) este indicador "piscará" de acordo com os tempos On Time, OFF Time, Rise e Decay.). Sugerimos aumentar a intensidade sempre durante o ciclo On Time (aceso). Normalmente os modos REC (recíproco) e DES (desobstrução) não são utilizados com as canetas de estimulação.
4- Sempre utilizar o gel fornecido com o equipamento ou outro produto condutor de corrente elétrica entre a ponta de borracha condutiva e a pele.
5- As canetas de estimulação são utilizadas no canal 1 do equipamento. Isto não impedirá que os canais 2 a 10 possam ser utilizados em outras regiões do corpo ao mesmo tempo.

EletroEstimulação-Introdução

Essencialmente todas as funções e atividades do corpo envolvem alguma forma de eletricidade. Quando aplicamos um sinal elétrico sobre o corpo humano, utilizando duas placas com diferentes potenciais, passamos a ter como carga do circuito uma impedância composta por duas resistências, sendo variável de acordo com a resistência imposta pelo revestimento cutâneo: umidade, temperatura, oleosidade, área da pele que está submetida à corrente (área do eletrodo), espessura da pele, presença de pêlos, espessura do tecido adiposo, solução de continuidade, distância entre os eletrodos, etc.

O **NEURODYN** ***10 canais*** V3.0 é um equipamento moderno no sentido em que utiliza uma forma de corrente diferente dos programas tradicionais de eletroestimulação (E.E.) da área de estética, onde as correntes polarizadas, representadas principalmente pela corrente farádica, ocupavam lugar de destaque.

A inconveniência da utilização das correntes polarizadas para os programas de E.E., hoje empregados, está na capacidade dessas correntes causarem a polarização sob os eletrodos, devido ao fluxo iônico irregular. A forma de pulso farádica é triangular e, em decorrência deste formato, a largura do pulso é de maior duração. Esta maior duração vai ser responsável, em parte, pelo maior desconforto promovido pela corrente farádica uma vez que o limiar doloroso vai ser atingido com uma menor amplitude do pulso, além disso, pela sua forma ser pontiaguda irá necessitar de uma alta amplitude de corrente de saída para promover a contração motora, daí a sensação da E.E. por corrente farádica ser desagradável.

As correntes de média freqüência (corrente Russa e a corrente Aussie) apresentam várias vantagens em relação à corrente de baixa freqüência.

Uma das vantagens está relacionada à resistência (impedância) que o corpo oferece à condução da corrente elétrica. Como a impedância do corpo humano é capacitiva, e sabe-se que em sistemas capacitivos, quanto maior a freqüência, menor será a resistência presente, e conseqüentemente mais agradável a corrente se tornará. Outro fator importante é que, devido a menor resistência oferecida pelo corpo humano à passagem da corrente, a estimulação a nível muscular será bem mais profunda, em função da possibilidade de aumento da amplitude da corrente.

O sucesso dos programas de E.E. depende amplamente dos parâmetros da estimulação. Para a utilização da E.E. mais efetiva, o profissional precisa dominar todos os parâmetros e saber quando e como regulá-los para torná-los mais convenientes a um programa de tratamento particular de um determinado paciente.

A estimulação elétrica neuromuscular E.E é a aplicação da corrente elétrica, a qual visa promover uma contração muscular, tratamento da hipotrofia muscular, espasticidade, contraturas e fortalecimento, além de programas de treinamento de atletas, gerando um ganho de torque isométrico de até 44%, a qual pode apresentar inúmeros protocolos diferentes (PICHON et al., 1995). A E.E tem sido, ao lado da cinesioterapia, um dos recursos amplamente utilizados para se produzir fortalecimento e hipertrofia muscular, especialmente a partir da metade dos anos 70 (NORONHA et al., 1997).

A corrente Russa é caracterizada por apresentar um sinal senoidal (às vezes quadrado) de freqüência igual a 2.500 Hz, modulada por uma freqüência de batimento de 50 Hz com Duty cycle de 50%, obtendo-se com isso trens de pulso com duração de 10 milisegundos, com intervalos também de 10 milisegundos. Especificamente para a estimulação mioelétrica esta forma de pulso é muito superior a corrente farádica, no sentido em que seu componente contínuo é zero, minimizando a ionização da pele sob os eletrodos, além do estímulo sensório-motor ser mais agradável.

Segundo CABRIC et al. (1988), alguns autores dizem ter encontrado modificações morfofuncionais (aumento na porção nuclear) em músculos treinados com estimulação elétrica.

Os mesmos autores pesquisando os efeitos da estimulação com correntes de média freqüência e alta intensidade concluíram que:1) a estimulação elétrica leva à hipertrofia das fibras musculares (tipo II - 50 % e tipo I - 20%); 2) o volume nuclear interno teve um aumento tecidual de 25%; 3) o tamanho e o volume das fibras estão completamente relacionados com o volume dos mionúcleos; 4) o aumento da atividade das células leva à Hipertrofia celular, paralelamente ao aumento da atividade nuclear; 5) fibras maiores significam menos fibras por unidade de volume e de área, então o número de núcleos por fibra deve estar aumentado, e o aumento do volume nuclear indica o aumento do número de núcleos, individualmente, durante a estimulação; 6) o tipo e a freqüência da estimulação são essenciais para os efeitos nos mionúcleos; 7) o aumento na porção mitocondrial foi muito maior nas fibras tipo II, no que nas de tipo I, isto pode demonstrar que o regime de estimulação com média freqüência e alta amplitude de corrente estaria mais orientado para potência que para resistência e, em geral, correntes de média freqüência e alta intensidade tem maior efeito sobre as fibras do tipo II.

O efeito do fortalecimento muscular foi atribuído por MUNSAT et. al. (1976) a um aumento médio de 37% no diâmetro das fibras musculares durante o programa de estimulação elétrica.

Programa para Fortalecimento Muscular

De acordo com VILLAR et al. (1997), a estimulação elétrica é uma técnica utilizada para reeducação muscular, retardamento da atrofia, inibição temporária de espasticidade, redução de contraturas e edemas, sendo útil, também, para aumentar a força muscular, em que unidades motoras maiores são recrutadas preferencialmente. Muitos autores constataram através de biópsia muscular, pré e pós tratamento com E.E. a hipertrofia da fibra muscular.

Hipertrofiar um músculo significa aumentar o seu poder motor (aumento do número de sarcômeros em paralelo), o diâmetro das fibras musculares individuais e número total de miofibrilas (que entram no jogo da contração) e aumentar os mecanismos nutridores para sua manutenção (ATP - adenosina trifosfato, PC - fosfato de creatina, glicogênio, etc.). A hipertrofia resulta de uma atividade muscular vigorosa, contrarresistida. Assim, não há efeito trófico sobre o músculo se ele não realizar trabalho, a eletroestimulação deve trabalhar contra-resistência de uma carga e com intensidade suficiente para promover contrações musculares potentes.

A eletroestimulação pode ser efetivamente utilizada para assistir aos pacientes em exercícios ativos, contra-resistidos ou simplesmente contra a gravidade. Algumas precauções devem ser tomadas a fim de que o músculo não seja fatigado demasiadamente por um programa de eletroestimulação muito intenso. O número de contrações que o músculo desenvolve deve ser controlado, a modulação em rampa, a variação da freqüência e a intensidade da corrente são fatores a serem considerados. Assim, muitos programas podem intercalar a E.E. com a contração muscular voluntária ou mesmo realizá-las concomitantemente. Estes protocolos podem ser mais efetivos para pacientes que necessitem fortalecer grupos musculares específicos, por exemplo, os músculos abdominais, o músculo vasto medial, etc.

A contração normal das fibras musculares esqueléticas é comandada pelos nervos motores. Estes nervos ramificam-se dentro do tecido conjuntivo do epimísio, onde cada nervo origina numerosas ramificações. Uma fibra nervosa pode inervar uma única fibra muscular ou então se ramificar e inervar até 150 ou mais fibras musculares. No local de inervação, o nervo perde sua bainha de mielina e forma uma dilatação que se coloca dentro de uma depressão da superfície da fibra muscular. Essa estrutura é denominada de ponto motor ou junção mioneural.

Os pontos motores são as áreas ótimas para a estimulação dos músculos esqueléticos. O estímulo limiar para o músculo será menor nestes pontos. Eles estão usualmente localizados na área onde o nervo penetra no epimísio.

Uma vez que o músculo pode ser dividido em unidades motoras, isto é, o conjunto de fibras musculares inervadas por uma única fibra nervosa, o disparo de uma única célula nervosa determina uma contração cuja força é proporcional ao número de fibras musculares inervadas pela unidade motora. Deste modo, o número de unidades motoras acionadas e o tamanho de cada unidade motora controlam a intensidade da contração do músculo.

Os mapas de pontos motores apresentados no ANEXO (figuras 1, 2, 3 e 4), mostram suas localizações aproximadas, porém certa exploração local deve ser efetuada para o conhecimento de sua localização individual.

Quando não se tem o devido conhecimento da localização dos pontos motores, recomenda-se a aplicação da técnica mioenergética, da qual consiste da localização de dois eletrodos do tipo placa sobre cada extremo do ventre muscular a ser estimulado, de modo que a corrente atravesse o músculo em todo seu comprimento.

De maneira geral, as mudanças produzidas no músculo pela eletroestimulação são semelhantes aquelas produzidas pelas contrações voluntárias: há um aumento do metabolismo muscular, uma maior oxigenação, liberação de metabólitos, dilatação de arteríolas e um conseqüente aumento da irrigação sangüínea no músculo.

A contração muscular eletricamente provocada é metabolicamente mais desgastante e fatigante que a contração muscular gerada pela atividade fisiológica voluntária. A eletroestimulação provoca uma contração sincrônica de algumas poucas unidades motoras, enquanto que a contração voluntária mobiliza uma população maior de unidades motoras ativas, em baixa freqüência e de forma assincrônica. Desta forma preconiza-se o uso dos Trens de Pulso para que o aparecimento da fadiga muscular seja retardada, visto que o músculo trabalha em um ciclo de contração-relaxamento. A sugestão para a relação entre o $\mathbf{T_{ON}}$ e o $\mathbf{T_{OFF}}$ dos trens de pulso é de 1:2, para que músculos com baixo trofismo não apresente fadiga precocemente.

Outro ponto que merece ser destacado é as diferentes freqüências que estão disponíveis no **NEURODYN *10 canais V3.0.*.** Nos programas de fortalecimento muscular por E.E. a eleição da freqüência é de vital importância uma vez que, pode-se obter contração muscular não tetânica com freqüências inferiores a 10 Hz e tetânica um pouco acima deste valor. Como resultado, a força total da contração aumenta progressivamente com o aumento da freqüência de estimulação até atingir um limite máximo próximo a freqüência de 50 Hz. Mesmo utilizando-se de freqüências superiores a 50 Hz não se produzirá aumento adicional da força de contração. Durante a contração tetânica a tensão muscular desenvolvida é cerca de quatro vezes aquela desenvolvida pelos abalos musculares únicos.

A freqüência também interfere no limiar sensitivo, sendo que freqüências maiores desencadeiam percepções menores, uma vez que diminuem a capacidade de resistência da epiderme à passagem da corrente.

Os efeitos da E.E são:

- Facilitação da contração muscular: A E.E. pode ajudar a obter uma contração muscular voluntária, inibida pela dor ou por lesão recente.

- Reeducação da ação muscular: O repouso prolongado ou o uso incorreto de uma musculatura pode afetar sua funcionalidade.

- Aprendizagem de uma ação muscular nova: Após transplante tendinoso ou após cirurgias reconstrutivas, a E.E. pode auxiliar no restabelecimento de um novo padrão de movimento muscular.

- Hipertrofia e aumento da potência muscular: A sua aplicação em intensidades adequadas contribui no processo de hipertrofiar e ganho de potência de um músculo debilitado.

- Aumento da irrigação sangüínea: A vasoldilatação muscular e os reflexos de estimulação sensorial promovidos pela E.E. propiciam uma melhora na irrigação sangüínea local.

- Aumento do retorno venoso e linfático: A E.E., ao promover sucessivas contrações e relaxamentos musculares e agir sobre os movimentos articulares, favorece o retorno venoso e linfático. Esta ação é mais efetiva se a estimulação for realizada com o segmento corpóreo a ser tratado na posição de drenagem linfática, além de um enfaixamento compressivo. - Prevenção e eliminação de aderências: As contrações musculares eletricamente provocadas auxiliam na prevenção de aderências após hemorragias e também a eliminar aderências músculo-tendinosas já formadas.

ORIENTAÇÕES E PRECAUÇÕES PARA O PROGRAMA DE FORTALECIMENTO

- Nas primeiras sessões de um programa de E.E., a intensidade da corrente deve ser elevada aos poucos, uma vez que a E.E. é uma experiência sensorial nova para a maioria dos pacientes.

- Para os programas de fortalecimento muscular que necessitam de mais de um canal, deve-se selecionar a forma sincrônica de estimulação. Já nos casos de reeducação funcional pode-se optar pela forma seqüencial ou recíproca, posicionando os eletrodos de forma a desenvolver o movimento de toda a cadeia muscular envolvida, pretendendo-se com isso a facilitação do movimento através da contração dos diferentes grupos musculares.

- O eletrodo ativo deve ser posicionado sobre os pontos motores do músculo a ser estimulado.

- Na obesidade, uma grande camada de gordura pode efetivamente isolar o nervo ou o ponto motor a ser atingido pelo eletrodo de superfície. O resultado será um limiar extremamente alto à estimulação, requerendo uma alta intensidade para se conseguir o efeito desejado.

- No caso de diabéticos ou de outros pacientes que apresentam neuropatias periféricas, a E.E. pode não ser capaz de provocar a resposta muscular desejada.
- Evitar E.E. sobre área que tenha sido submetida a um tratamento por correntes polarizadas, especialmente no pólo positivo, visto que no ânodo, o potencial aplicado aumenta o potencial de membrana. Isto faz com que a membrana se torne menos permeável ao sódio, e daí resulte em uma resistência aumentada à estimulação por outros meios;
- Evitar a utilização do frio antes da E.E. dado que LEHMANN et al. (1994) relataram que o resfriamento pode afetar a condução nervosa através do nervo periférico, tanto sensitivo quanto motor, bem como a transmissão dos impulsos nervosos através da junção mioneural.

Programa para Drenagem Linfática

As técnicas de drenagem linfática deverão ser realizadas com a forma seqüencial, com os eletrodos posicionados em ventre muscular (mioenergética), tronco nervoso (emergência de raiz nervosa) ou ponto motor.

NOÇÕES SOBRE O SISTEMA LINFÁTICO

Morfologia

O sistema linfático consiste de: 1) um sistema vascular, constituído por um conjunto particular de capilares, vasos coletores e troncos linfáticos; 2) por linfonodos, que servem como filtros do líquido coletado pelos vasos, e 3) pelos órgãos linfóides, que incluem tonsilas, baço e o timo. O sistema linfático é encarregado de recolher, na intimidade dos tecidos, o líquido intersticial e reconduzí-lo ao sistema vascular sangüíneo. Quando o líquido intersticial passa para dentro dos capilares linfáticos, recebe a denominação de linfa. A linfa apresenta uma composição semelhante a do plasma sangüíneo: ela consiste principalmente de água, eletrólitos e de quantidades variáveis de proteínas plasmáticas que escaparam do sangue através dos capilares sangüíneos. A linfa difere do sangue principalmente pela ausência de células sangüíneas. O sistema vascular linfático possui vasos superficiais e profundos. Segundo MACHADO (1970), os vasos coletores linfáticos subfasciais (profundos) são menos numerosos do que os superficiais, e mais numerosos, porém, do que os vasos sangüíneos que eles geralmente acompanham. Os vasos profundos geralmente seguem as veias profundas, que via de regra caminham com as artérias. Os vasos superficiais passam através da fáscia superficial e os linfonodos relacionados são usualmente encontrados onde as grandes veias superficiais se anastomosam com as profundas.

Os capilares se apresentam com fundo cego, isto é, são fechados e suas extremidades ligeiramente dilatadas sob a forma de pequenos bulbos, sendo ligeiramente encontrados na maioria das áreas onde estão situados os capilares sangüíneos.

Portanto, o sistema linfático é um sistema de mão única, isto é ele somente retorna o líquido intersticial para a corrente circulatória, e desta forma previne a formação de edema. Os capilares linfáticos são compostos de um cilindro de células endoteliais que se unem ao tecido conjuntivo intercelular através dos filamentos de proteção. Entretanto, não existem conexões entre as células endoteliais que formam a parede do capilar, estas se sobrepõem em escamas.

Este arranjo forma uma válvula funcional de sentido único. A pressão do líquido intersticial fora dos capilares linfáticos empurra as margens das células endoteliais para dentro, permitindo ao líquido penetrar nos capilares. Uma vez no interior dos capilares esse líquido não pode voltar aos espaços por causa da pressão no interior dos capilares, que força as bordas das células endoteliais a se juntarem, fechando a válvula. Por causa desse arranjo estrutural, os capilares linfáticos são mais permeáveis que a maioria dos capilares sangüíneos.

Os vasos linfáticos possuem uma grande capacidade de reparação e de formação de novos vasos após danos. Os novos vasos são formados inicialmente como sólidos brotos celulares produzidos por divisão mitótica das células endoteliais dos vasos que permanecem, tornando-se os brotos posteriormente canalizados.

O linfângion é caracterizado como parte de um vaso précoletor ou coletor linfático, situado entre duas válvulas, dotadas de uma terminação nervosa própria, e co automatismo próprio (LEDUC, 2000).

O fluxo da linfa é relativamente lento: aproximadamente três litros de linfa penetram no sistema cardiovascular em 24 horas. Esse fluxo é lento porque, ao contrário do sistema cardiovascular, o sistema linfático não possui um órgão central bombeador sendo, portanto, dependente de forças externas ao organismo, tais como a gravidade, os movimentos passivos, a eletroestimulação ou a massagem, além das forças internas tais como a contração muscular, a pulsação das artérias próximas aos vasos, o peristaltismo visceral e os movimentos respiratórios.

A linfa absorvida nos capilares linfáticos é transportada para os vasos pré-coletores e coletores, passam através de vários linfonodos, sendo aí filtrada e recolocada na circulação até atingir os vasos sanguíneos. No membro superior tanto os vasos linfáticos superficiais como os profundos atingem os linfonodos axilares. No membro inferior os vasos superficiais e profundos fluem para os linfonodos inguinais.

Dentro do contexto edema linfático, a E.E. é um dos recursos de grande auxílio ao profissional. O objetivo básico da E.E. é drenar o excesso de fluído acumulado nos espaços intersticiais, de forma a manter o equilíbrio das pressões tissulares e hidrostática.

No caso da patologia estética fibro edema gelóide (erroneamente denominada de celulite), existe um quadro de dificuldade para o retorno venoso e linfático, ocasionado pelo aumento da pressão da substância fundamental amorfa, polimerizada sobre os vasos. Portanto a E.E. no fibro edema gelóide será de grande valia sob dois aspectos: incremento no retorno sangüíneo e linfático, e no fortalecimento muscular do segmento em questão, auxiliando no tratamento dessa afecção.

ORIENTAÇÕES E PRECAUÇÕES DE DRENAGEM POR E.E.

- Os melhores resultados são obtidos através da associação da E.E. com o posicionamento do segmento corpóreo em questão elevado (posição de drenagem);
- Sentido da estimulação deve ser sempre de distal para proximal, acompanhando o fluxo da circulação linfática e venosa;
- Outro recurso que pode ser associado ao seqüencial é o enfaixamento compressivo, sendo que sua intensidade de compressão é maior na porção distal do segmento a ser tratado. Os eletrodos neste caso são fixados sob a faixa;
- Ao contrário do programa de fortalecimento muscular, aqui os eletrodos devem ser posicionados de forma que não se contraiam músculos específicos, mas sim grupos musculares que exerçam a função de bomba, preferencialmente no sentido de distal para proximal;
- Recomenda-se que os eletrodos sejam dispostos no trajeto do nervo que se relaciona com os músculos a serem estimulados. Em decorrência da existência de 8 canais pode-se utilizar 4 canais em cada segmento;
- A eletroestimulação, na FEG, além de auxiliar a drenagem da área acometida exerce uma valiosa ação sobre a hipotonia muscular, que com raras exceções, não está associada ao FEG.

CORRENTE AUSSIE (CORRENTE AUSTRALIANA) -

Nos últimos anos o uso de correntes elétricas para o tratamento de diversas disfunções teciduais e seus sintomas tem sido bastante intenso.
Os quadros inflamatórios podem ser controlados e reduzidos, as dores podem ser moduladas até que a causa da algia seja eliminada, o reparo tecidual pode ser alcançado de maneira rápida e a função muscular pode ser recuperada. Relatos do uso das correntes excitomotoras em atletas profissionais têm sido feitos e o aumento da *performance* bem como alterações neurofisiológicas, morfológicas e bioquímicas relatadas por pesquisadores.
Comercialmente as correntes, RUSSA, Interferencial e FES *(Functional Electrical Stimulation)* são clássicas, porém até o momento não houve a preocupação intensa em se desenvolver e produzir novas opções de tratamentos utilizando-se correntes elétricas que proporcionem uma estimulação sensorial confortável sem comprometer a eficiência eletrofisiológica bem como uma estimulação motora potente sem que o limiar doloroso seja alcançado e assim, a evolução do treinamento elétrico neuromuscular limitado em função da presença de dor.
Recentemente, pesquisas sugerem que correntes elétricas alternadas moduladas em *Bursts* de longa duração produzidos por correntes tradicionais como Russa e Interferencial não são as melhores para se minimizar o desconforto durante estimulações sensoriais e produzir níveis de elevados de torque muscular durante estimulações motoras. A freqüência de 4000Hz ou 4kHz de correntes alternadas modulada em *Bursts* de curta duração oferece um menor desconforto durante a estimulação sensorial. A terapia interferencial utiliza esse valor de corrente portadora, porém, sua modulação em *Bursts* é bastante longa.
A corrente Aussie ou corrente Australiana tem a capacidade de realizar uma estimulação sensorial com desconforto mínimo por se tratar também de uma corrente de média freqüência (4000Hz ou 4kHz) e também em função de utilizar a modulação em *Burst* de curta duração, se tornando assim, ainda mais confortável quando comparada à terapia interferencial e corrente Russa.

Estudos sugerem também, que para uma estimulação motora intensa e eficiente e com desconforto mínimo a freqüência de 1000 Hz ou 1kHz deve ser utilizada combinada com a modulação em *Bursts* com duração de 2 ms. Essa é a corrente Australiana ou corrente Australiana para recuperação funcional dos músculos esqueléticos. Estudos comparativos sugerem maior produção de torque da Corrente Aussie ou corrente Australiana quando comparada as estimulações RUSSA e realizadas por meio da FES.

A explicação do porque de a modulação em *Bursts* de curta duração em correntes alternadas de média freqüência proporcionar maior eficiência tanto para a estimulação sensorial quanto motora está baseada no princípio proposto por Gildemeister, conhecido também como *'Gildemeister effect'*. Na década de 40, Gildemeister relatou que quando *Bursts* de corrente alternada são usados para estimulação, o limiar de disparo das fibras nervosas diminui de maneira diretamente proporcional ao aumento da duração dos *Bursts*.

Gildemeister explicou que isso ocorre em função de um fenômeno conhecido como somação de despolarizações sub-limiares. Nesse fenômeno, em cada pulso de corrente alternada modulada em *Bursts* a fibra nervosa é parcialmente despolarizada e se aproxima do limiar de despolarização, porém a despolarização somente acontecerá após um número suficiente de pulsos. Assim, se a duração dos *Bursts* for longa demais, um estímulo de baixa intensidade será necessário necessitando da ocorrência de mais somação para que o limiar possa ser alcançado. Todavia Gildemeister sugere que existe um valor de duração máxima de pulsos na qual a somação pode ocorrer e Gildemeister chamou esse fenômeno de tempo de utilização da fibra nervosa.

Pesquisas recentes sugerem que o tempo de utilização é maior para fibras nervosas de tamanhos menores. Fibras nervosas de grande diâmetro como os motoneurônios Alfa (motora) e A Beta (sensorial) apresentam curtos períodos de utilização e o fenômeno de somação ocorre rapidamente enquanto as fibras de pequeno diâmetro A Delta e C (dor) apresentam períodos de somação mais lentos. Isso explica o fato da Corrente Australiana ser mais confortável para o uso clínico quando comparada a outras correntes como a Russa, Terapia Interferencial e FES.

Assim, se ***Bursts*** de curta duração de uma corrente alternada de média freqüência forem utilizados, as fibras nervosas de diâmetros menores não têm tempo para o fenômeno de somação completo, porém, as fibras de maiores diâmetros têm. Dessa forma, haverá uma menor ativação de fibras nociceptivas em detrimento a uma maior ativação de fibras sensoriais com o uso da Corrente Aussie (corrente Australiana). Isso também explica o fato de se conseguir por meio da Corrente Aussie (corrente Australiana) uma maior, porém, mais confortável, estimulação motora. Os motoneurônios Alfa são preferencialmente recrutados pela Corrente Aussie (corrente Australiana) em detrimento às fibras A delta e fibras C. Assim, se correntes alternadas de freqüência de kHz forem moduladas em ***Bursts*** de longa duração haverá uma maior ativação de fibras nervosas nociceptivas. Sabe-se que tradicionalmente a corrente Russa e a corrente Interferencial trabalham com ***Bursts*** de longa duração, o contrário não ocorre com a Corrente Aussie (corrente Australiana), tornando-a mais confortável em relação às primeiras.

Resistência à Fadiga - A resistência à fadiga muscular é um fator de extrema importância dentro de procedimentos de reabilitação envolvendo a recuperação dos músculos esqueléticos, particularmente quando se faz opção de uso de uma corrente excitomotora (FES, Russa, Interferencial). Para a FES, torna-se importante a minimização da fadiga muscular. A somação pode se tornar um problema quando se utiliza correntes alternadas de média freqüência, principalmente se a modulação em ***Burst*** for longa. Nesse caso, as fibras nervosas podem sofrer somação e alcançar o limiar e após isso sofrer repolarização e despolarização novamente durante o mesmo ***Burst***. Assim, a somação pode resultar em despolarização da fibra neural no início do ***Burst*** e a fibra nervosa pode então não se recuperar o suficiente e disparar novamente. Se os ***Bursts*** apresentarem longa duração haverá um grande potencial para que a fibra nervosa sofra vários disparos dentro do mesmo ***Burst***. Dessa forma, se os ***Bursts*** forem longos demais como ocorre na Terapia Interferencial e corrente Russa, existe um risco grande de ocorrerem vários disparos ou despolarizações dos motoneurônios Alfa dentro de um mesmo ***Burst***. Sugere-se então, freqüências de modulação em ***Bursts*** de 40Hz. Valores superiores podem levar à fadiga muscular precoce.

O uso da Corrente Aussie (corrente Australiana) para a estimulação motora permite níveis maiores de torque muscular e ainda menor ocorrência de fadiga muscular. A duração dos ***Bursts*** é mantida curta a fim de se evitar múltiplos disparos dos metoneurônios Alfa.

Densidade de Corrente - Quando se utiliza como estímulo uma corrente de média freqüência (kHz) há o risco de irritações ou outras complicações cutâneas se a densidade de corrente média for elevada. Quando falamos de correntes pulsadas como T.E.N.S. e FES, o risco é menor já que os pulsos são curtos e separados por intervalos de tempo maiores, assim a média de corrente elétrica utilizada durante os tratamentos é menor. Quando a corrente Interferencial em sua forma quadripolar é utilizada os eletrodos transcutâneos fazem a entrega dos pulsos de maneira constante, fazendo assim, com que a média de densidade de corrente elétrica torne-se elevada havendo certo risco de irritação cutânea.

Esse risco pode ser minimizado por meio do uso de eletrodos maiores o que automaticamente provoca a redução na densidade de corrente local. A densidade de corrente é mensurada em mA por centímetro de área, assim, se a área aumenta automaticamente a densidade de corrente é reduzida.

A Corrente Aussie (corrente Australiana) é estruturada por ***Bursts*** de curta duração, separados por intervalos de tempo longos e dessa forma os riscos de irritações cutâneas são pequenos, pois, a densidade de corrente elétrica é reduzida. De qualquer maneira, eletrodos maiores são ideais em função de proporcionarem menor desconforto por meio da redução da densidade de corrente elétrica e menor estimulação nociceptiva.

O que realmente é a ***Corrente Aussie (Corrente Australiana)****?*

A corrente Aussie (corrente Australiana) é uma corrente elétrica terapêutica alternada com freqüência na faixa de kHz com alguma semelhança em relação à terapia interferencial e corrente Russa. A diferença está no valor da corrente de kHz utilizada bem como no formato de onda. Tradicionalmente, a Terapia Interferencial é modulada em amplitude em forma senoidal (figura 1a) e a corrente Russa é formada a partir de ***Bursts*** com 50% de ciclo de trabalho (tempo 'on' e 'off' – figura 1b). Já a corrente Aussie (corrente Australiana) apre

senta duração de pulso curta (figura 1c) e é exatamente esse fato que faz com que a estimulação proporcionada pela Corrente Aussie (corrente Australiana) seja mais eficiente em comparação às outras correntes elétricas terapêuticas.

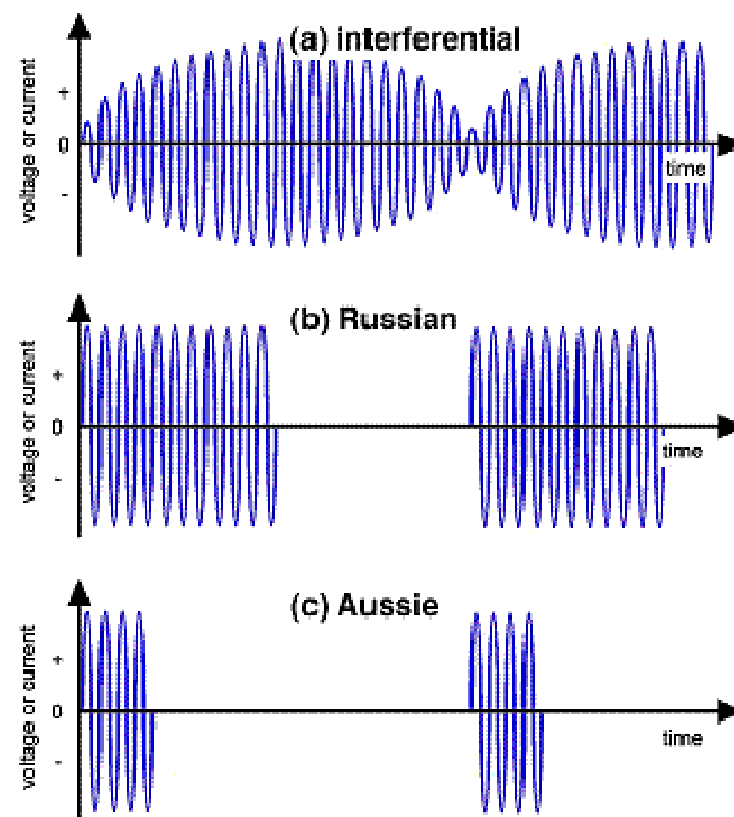



Figura 1 – Forma de onda dos estímulos proporcionados pela (a) Corrente Interferencial, (b) Corrente Russa e (c) Corrente Aussie (corrente Australiana), ilustrando as diferentes durações de ***Bursts***.

Clinicamente é bem aceito o fato de que a Corrente Interferencial é bastante confortável e bem tolerável pelos pacientes. A Corrente Russa também se apresenta como uma corrente confortável e capaz de produzir contrações musculares potentes podendo dessa forma, ser utilizada para redução da atrofia muscular por desuso e fortalecimento muscular geral. Tanto a Corrente Interferencial quanto a Corrente Russa apresentam-se como sendo mais eficiente quando comparadas às correntes pulsadas de baixa freqüência (T.E.N.S. e FES). Até o presente momento, a T.E.N.S. ou Corrente Interferencial são as modalidades terapêuticas de eleição para a modulação da dor enquanto que a Corrente Russa em geral é a opção quando o objetivo é a recuperação funcional dos músculos esqueléticos. Até agora existe pouca quantidade de evidências científicas contra essas opções ou escolhas de tratamento envolvendo o uso de correntes elétricas terapêuticas. As pesquisas científicas realizadas ao longo dos anos, principalmente ao longo das últimas duas décadas, têm comparado a Corrente Interferencial, Russa e Corrente Pulsada como o T.E.N.S. em relação à estimulação em termos de conforto, força de contração muscular e eficiência em procedimentos de analgesia. Os resultados encontrados sugerem que todas as correntes apresentam as suas vantagens e desvantagens, porém, nenhuma delas deve ser considerada ótima para o que se propõem a fazer. Fortes evidências científicas apontam que a corrente alternada de freqüência na faixa de kHz modulada em ***Bursts*** de curta duração, ou seja, a Corrente Aussie (corrente Australiana) é mais confortável e eficiente na produção de torque muscular e analgesia.

A curta duração de pulso da Corrente Aussie (corrente Australiana) proporciona uma estimulação que:

-É mais eficiente do que a FES, Corrente Interferencial e Corrente Russa para elicitar a contração muscular;

-É tão eficiente quanto a T.E.N.S. e Corrente Interferencial para o controle e modulação da dor.

Histórico da estimulação por meio de correntes alternadas

D'Arsonval em 1894 foi o primeiro a relatar os efeitos da estimulação transcutânea por meio de correntes elétricas alternadas no corpo humano. O pesquisador utilizou correntes alternadas na faixa de freqüência variável de 1kHz a 5kHz e observou que a tetania era alcançada entre freqüências de 10 a 15 Hz, que a excitação neuromuscular se tornava intensa com freqüências entre 1250 – 1500 Hz, constante com freqüências entre 1500 e 2500 Hz e por fim diminuindo com valores de freqüência de 5000 Hz (maior valor que seu aparelho podia gerar). D'Arsonval também notou que a corrente com freqüência de 1500 Hz foi mais desconfortável quando comparada a corrente com valor de freqüência igual a 5000 Hz, porém, a mesma freqüência de 1500 Hz foi mais confortável quando comparada a uma corrente de 1000 Hz. Assim, foram os seus estudos que nos trouxeram base teórica e científica para que o uso das correntes alternadas com freqüência de kHz pudesse ser utilizado na prática clínica diária. Sua conclusão foi que as correntes alternadas na faixa de kHz poderiam produzir maior nível de estimulação com menor desconforto a partir da eleição adequada da freqüência da corrente de kHz.

Na década de 50, Nemec propôs o uso terapêutico da Corrente Interferencial. A base utilizada por Nemec foi a deixada por D'Arsonval. Porém, na época, parece que o maior interesse dos estudiosos estava concentrado em uma estimulação sensorial confortável com pouca preocupação relacionada à ativação e recrutamento dos músculos esqueléticos, pois para isso, freqüências mais baixas como 1.5 kHz a 2.5 kHz são necessárias.

Para a criação da corrente Interferencial Nemec argumentou que se duas correntes alternadas na faixa de freqüência de kHz com uma pequena diferença entre as suas portadoras forem aplicadas usando-se dois pares de eletrodos, essas irão sofrer interferência no tecido, produzindo uma estimulação máxima na região de intersecção dos dois pares de eletrodos, sendo o resultado disso, uma maior profundidade de estimulação e a presença de uma modulação em amplitude com uma freqüência de batimentos igual à diferença entre os valores das duas correntes portadoras na faixa de kHz. Já a Corrente Interfe

rencial pré-modulada é uma corrente elétrica terapêutica já modulada e por isso, pode ser utilizada com apenas um par de eletrodos.

Na década de 70, Kots sugeriu pela primeira vez o uso de uma corrente alternada com freqüência na faixa de 2,5kHz aplicada em **Bursts** retangulares de 10ms com freqüência de 50Hz. Kots reportou com o uso da corrente elétrica, ganho de força superior a 40% em atletas de elite Russos. O protocolo sugerido apresentava período 'on' de 10 segundos e período 'off' igual a 50 segundos durante o período de tempo de 10 minutos. O treinamento por meio da corrente elétrica foi realizado durante algumas semanas consecutivas. Kots e colaboradores compararam a corrente alterna constante e 10 ms, 50 Hz de **Bursts** com freqüência variando de 100Hz a 5 KHz e reportaram a produção máxima de torque a 1 kHz quando os eletrodos foram posicionados acima do tronco nervoso e a 2,5 kHz quando os eletrodos foram posicionados sobre o ventre muscular. Os achados de Kots também sugerem que apesar de pequenas, há uma maior produção de torque com **Bursts** de corrente alternada quando comparada a outras formas de correntes alternadas. Assim, a estimulação com **Bursts** de 10 ms é mais eficiente em comparação à estimulação por meio de correntes alternadas constantes. Na época os pesquisadores não compararam a corrente a outras com **Bursts** de curta duração.

Como apresentado na figura 1, a corrente interferencial apresenta uma modulação em **Bursts** de longa duração. Já a corrente Russa apresenta a duração de seus **Bursts** com duração menor quando comparada à terapia interferencial e por fim, a Corrente Aussie (corrente Australiana), dentro do universo das correntes alternadas com faixa de freqüência em kHz é a que apresenta os **Bursts** com menor duração. Na década de 80 um cientista Russo chamado Bankov, comparou em estudo realizado a corrente interferencial pré-modulada com **Bursts** de corrente alternada com um período de repouso entre sí. O pesquisador encontrou que a modulação em **Bursts** com um período de repouso entre si foi mais confortável durante a produção de contrações musculares. Em relação ao formato de onda dos **Bursts** o pesquisador sugeriu ainda que o formato retangular dos **Bursts** seria mais confortável quando comparado a **Bursts** de formato sinusoidal.

Evidências recentes sobre a corrente Aussie (corrente Australiana)

Mais recentemente Ward et al. (2004) mensuraram a produção de torque bem como o desconforto produzido por correntes alternadas de freqüência de kHz (500 Hz a 20 kHz). Os autores também compararam variações de **Bursts** para ciclos de pulsos individuais de corrente alternada (corrente pulsada bifásica) com **Bursts** de duração máxima (corrente alternada constante). Os autores encontraram que para a produção de torque máximo, a freqüência de pulso de 1kHz e a duração de **Bursts** de 2-2,5ms foram as melhores. Os resultados estão apresentados na figura 2.

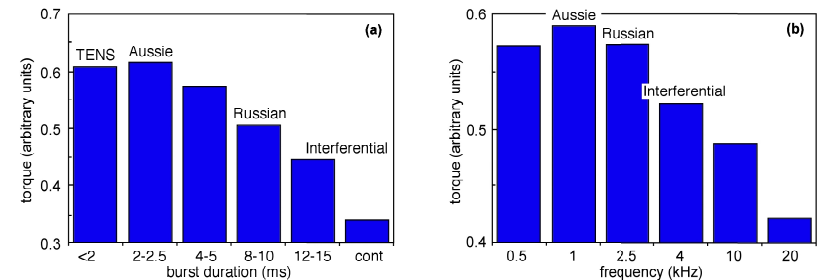



Figura 2 – (a) duração de ***Bursts*** e (b) freqüência ideal para a produção de torque. As correntes utilizadas no experimento foram T.E.N.S., corrente australiana (AUSSIE), corrente Russa e corrente Interferencial. A corrente Aussie (corrente Australiana) foi a mais eficiente.

Assim, a Corrente Aussie (corrente Australiana) utiliza freqüência de 1kHz combinada com ***Bursts*** de duração igual a 2 ms. Dessa forma, a produção de torque é máxima. A modulação em rampa deve ser utilizada com o objetivo de se evitar a fadiga muscular precoce.

Ward et al. (2007) também encontraram após pesquisas que para um desconforto mínimo, a freqüência de 4kHz com duração de ***Bursts*** de 4-5 ms são os melhores parâmetros. A figura 3 apresenta o número de reclamações de desconforto referidas durante a estimulação. Torna-se importante notar que o desconforto referido depende essencialmente da duração de ***Bursts*** e freqüência da corrente.

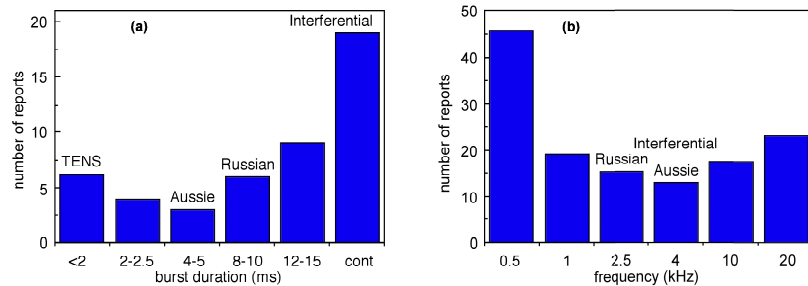



Figura 3 – (a) duração de ***Bursts*** e (b) freqüência ideal para a estimulação confortável. As correntes utilizadas no experimento foram T.E.N.S., corrente Australiana (corrente Aussie), corrente Russa e corrente Interferencial. A corrente Australiana foi a mais eficiente.

Assim, pode-se notar que a Corrente Aussie (corrente Australiana) deve ser utilizada quando os objetivos terapêuticos forem a estimulação sensorial e nesse caso a modulação da dor pode ser alcançada bem como para se conseguir a estimulação motora eficiente por meio da ativação dos motoneurônios. Para a estimulação sensorial a freqüência de 4 kHz e modulação em ***Bursts*** com duração de 4 ms devem ser utilizadas. Já para a estimulação motora a freqüência de 1 kHz e modulação em ***Bursts*** com duração de 2 ms deve ser eleita.

É importante notar que a freqüência utilizada pela terapia interferencial (4 kHz) também é utilizada para a estimulação sensorial com o objetivo principal de redução do desconforto durante a estimulação. Porém, a eficiência nesse tipo de estimulação não é máxima devido à longa duração da modulação em ***Bursts***.
Em relação à estimulação por meio da corrente Russa, também devemos ser críticos em perceber que a corrente alternada de freqüência na faixa de kHz não apresenta freqüência ótima para estimulação motora. Em adição, a corrente Russa apresenta a modulação em ***Bursts*** de duração muito longa, o que a torna ineficiente para a produção do torque máximo e ainda relativamente desconfortável no aspecto sensorial.

As duas formas de se utilizar a Corrente Aussie (corrente Australiana) são extremamente eficientes e fiéis ao que se propõem a fazer.

Para a produção de torque máximo a corrente Australiana com freqüência de 1 kHz e modulação em ***Bursts*** com duração de 2 ms deve ser utilizada. Já para a estimulação sensorial com desconforto mínimo, e conseqüentemente, maior aceitação por parte do paciente deve se utilizar a corrente Aussie (corrente Australiana) com freqüência de 4 kHz com modulação em ***Bursts*** de duração igual a 4 ms.

Corrente Australiana para a modulação da dor

Tradicionalmente, a modalidade terapêutica eleita para trabalhos de modulação da dor são as T.E.N.S. com freqüências de pulso que podem variar de 10 a 180 Hz, tradicionalmente opta-se por freqüências de 100 Hz, e duração de pulso curtas de valores máximos entre 100 e 150 µs. A corrente interferencial de 4000 Hz também pode ser eleita como opção de tratamento. Um estudo de Shanahan et al. (2006) comparou o efeito hipoalgésico da corrente interferencial com uma corrente pulsada de baixa freqüência (T.E.N.S.). De acordo com os resultados obtidos as duas correntes utilizadas apresentaram efeitos positivos, mas a corrente interferencial parece ser mais confortável quando comparada ao T.E.N.S.

Um estudo mais recente de McCarthy (2007) comparou a Corrente Aussie (corrente Australiana) com uma corrente pulsada e encontrou que a primeira foi mais confortável e também mais eficiente. A pequena duração dos ***Bursts*** da Corrente Aussie (corrente Australiana) resulta em eficiência elevada durante procedimentos de analgesia sem comprometer a sensação mais agradável durante a terapia.

Um estudo similar realizado por Ward e Oliver (2007), comparou a corrente pulsada de baixa freqüência com a Corrente Australiana para analgesia e mais uma vez encontrou maior eficiência com menor desconforto da Corrente Australiana em relação ao T.E.N.S. (figura 4b).

Assim, as evidências apontam que quando se utiliza uma corrente alternada com freqüência na faixa de kHz modulada em ***Bursts*** de curta duração, o efeito de analgesia é melhor quando se compara em relação a um T.E.N.S.. A estimulação é mais confortável e o nível de tolerância por parte do paciente aumenta bastante, o que torna o tratamento mais eficiente.

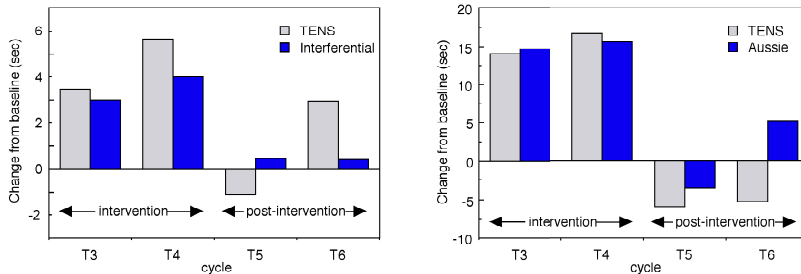



Figura 4 – Mudança no tempo de tolerância da dor (tempo em que o voluntário suporta imersão de sua mão na água fria). Os ciclos T1 e T2 apontam o período pré-intervenção. Os ciclos T3 e T4 durante a intervenção e T5 e T6 logo após a intervenção.

Frente ao apresentado nos parágrafos acima, podemos notar que a Corrente Aussie (corrente Australiana) é um recurso físico terapêutico que nasce para agregar valor clínico aos atendimentos prestados a pacientes que necessitam de reabilitação física em diversas áreas de especialidade da Fisioterapia. Torna-se importante ressaltar que dezenas de publicações científicas dão suporte incontestável à eficiência do uso da Corrente Aussie (corrente Australiana), situação que não se verificou durante a concepção de outros recursos eletroterapêuticos ao longo dos anos. Todos os valores físicos atribuídos à Corrente Aussie (corrente Australiana) tanto para reforço muscular quanto para a estimulação sensorial têm por trás de seus valores um vasto embasamento científico e assim, para essa modalidade terapêutica a prática baseada em evidências é uma realidade incontestável.

Eletrolipólise

A eletrolipólise é uma técnica terapêutica ainda pouco utilizada dentro do universo da medicina estética. A causa disso é a quantidade reduzida de trabalhos científicos na literatura. Estudos placebo controlados são raros, assim, a quantificação dos reais efeitos do uso da técnica ainda são desconhecidos. Porém, uma quantidade significativa de Fisioterapeutas dermatofuncionais e outros profissionais da área de medicina estética envolvidos com a prática diária de atendi-

mento relatam resultados animadores após o uso da técnica nas seguintes condições:
- tratamento de gordura localizada;
-Fibro Edema Gelóide (celulite);
-nódulos eretrações pós-lipoaspiração;
-ptose muscular (abdominal, glúteos e face);
-flacidez suave da pele;

A técnica de eletrolipólise é caracterizada pela aplicação de corrente elétrica alternada não específica, mas de baixa freqüência (30 -70Hz) a qual atuará diretamente em células adipócitos de regiões específicas do corpo humano. A técnica proporciona a lise de células adipócitos e posteriormente a isso ajuda na remoção de restos celulares.

O uso dessa técnica terapêutica, cujos eletrodos são agulhas muito finas *(figura 1)*, cria um campo elétrico local com a passagem da corrente gerada pelo equipamento. Trata-se de uma técnica invasiva e assim, os cuidados relacionados à assepsia bem como cuidados operacionais com as agulhas e o próprio equipamento devem ser tomados a fim de se evitar problemas graves junto aos pacientes.

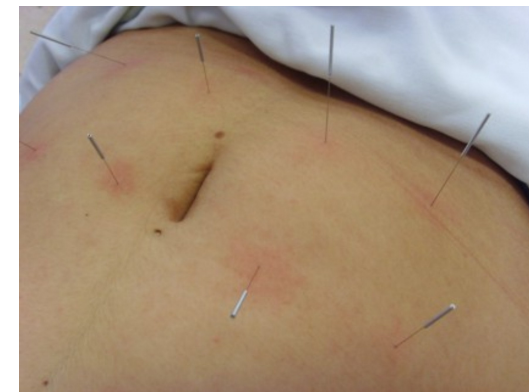



figura 1- ***Agulhas para eletrolipólise já fixadas na região abdominal para procedimento de eletrolipólise.***

Os mecanismos de ação presentes durante o uso da técnica estão relacionados ao aumento circulatório produzido pela passagem da corrente elétrica. Esse seria responsável pela drenagem da área em tratamento. Atribui-se também, uma importante ação da técnica na estimulação de terminações nervosas livres do ramo simpático do sistema nervoso autonômico o que acarreta a liberação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) as quais por sua vez têm ação direta nos receptores de células adipócitos estimulando uma enzima específica que potencializa a lipólise no local da estimulação.

A técnica de eletrolipólise proporciona os seguintes efeitos fisiológicos:

-Produção de calor local: Quando há a passagem da corrente elétrica por um meio condutor ocorre à produção de calor local pela resposta de íons, dipolos e outras moléculas presentes nos tecidos corporais. Há então, o aumento da dilatação vascular no local da estimulação bem como, aumento do fluxo sanguíneo e conseqüentemente aumento do metabolismo. Além da lipólise há também melhora do trofismo celular em função da estimulação da trama de tecido colágeno subcutâneo.

-Ação anti-inflamatória:. Ocorre devido à reabsorção de metabólitos a qual influencia de maneira direta na reação edematosa. O efeito da corrente elétrica utilizada modifica a permeabilidade e a polarização da membrana celular, efeito eletrolítico, veja abaixo. Há também, alteração na concentração iônica de Na^+ e K^+, bem como alteração do conteúdo de água intracelular.

-Efeito eletrolítico:. Há com o uso da técnica a indução do movimento iônico e conseqüentemente alterações na polaridade da membrana celular com consumo de energia pelas células.

-Alteração de fluxo circulatório:. A produção de calor local induz o aumento do fluxo circulatório. Há vasodilatação em função do estímulo da corrente sobre os nervos (***vasa vasorum)*** o que permite a abertura de ***shuts*** capilares e conseqüente vasodilatação. A corrente elétrica presente na microcirculação local aumenta o débito circulatório, facilita o catabolismo celular eliminando assim, as toxinas e produtos de degradação de gorduras. Freqüências baixas de correntes podem também induzir a melhora do fluxo linfático o que influencia

diretamente nos efeitos terapêuticos do tratamento de celulite de diferentes graus.

-Efeito neuro-hormonal:. Em função da baixa freqüência de corrente utilizada durante o procedimento de eletrolipólise tem-se a estimulação do sistema nervoso simpático e como conseqüência disso observa-se a liberação de hormônios importantes como a adrenalina e noradrenalina. Há também, aumento do AMP intradipocitário e como consequência observa-se a lise de triglicerídeos.

O uso da técnica de eletrolipólise é contra-indicada para pacientes portadores de insuficiência cardíaca ou renal, pacientes portadores de marcapasso cardíaco de demanda, pacientes com diagnóstico de trombose venosa profunda, pacientes epiléticos e pacientes gestantes ou usuários de medicação anticoagulante. Para pacientes usuários de DIU ou próteses metálicas a contra-indicação é relativa, devendo-se evitar apenas o posicionamento das agulhas próximo a essas estruturas.

Efeitos da estimulação por meio de agulhas terapêuticas

Quando se opta pelo uso de agulhas em detrimento a eletrodos de silicone carbono ou alumínio para procedimentos de estimulação tecidual há grande concentração de cargas elétricas nos pontos de fixação das agulhas. Isso ocorre em função da pequena área de eletrodos, no caso, representada pela ponta das agulhas. Assim, nessa condição, o campo elétrico e consequentemente a energia ofertada, deixa de ser distribuída e passa a ser concentrada em pontos específicos. Isso é o quê a literatura descreve como sendo "o poder das pontas". Esse procedimento dentro da eletrolipólise é bastante vantajoso em função da real necessidade da concentração de energia para que os objetivos terapêuticos já descritos possam ser alcançados. A produção de calor local bem como o aumento da circulação tecidual deve acontecer.

Particularidades da Eletrolipólise

A técnica terapêutica de eletrolipólise pode provocar efeitos analgésicos em função da estimulação de fibras A Beta e A Delta. Para que isso aconteça o equipamento deve proporcionar a ativação de

faixas de freqüências específicas. Freqüências baixas de estimulação, 5Hz a 30Hz, possuem maior eficiência na ativação de fibras A Delta, enquanto que freqüências mais altas de estimulação, 120Hz a 170Hz, ativam de maneira mais eficiente as fibras A Beta. No primeiro caso tem-se analgesia de duração mais longa, em torno de 2 horas já no segundo caso, o tempo de duração do efeito analgésico é curto, limitando-se ao tempo em que há fluxo de corrente entre os eletrodos ou agulhas, inibição pré-sináptica.

Assim, em alguns pacientes o fato de agulhas serem introduzidas para que a estimulação possa ser feita pode não significar muito em termos de dor e desconforto ou dor.

Técnica de implantação das agulhas e detalhes terapêuticos

Após estudar os principais conceitos teóricos relacionados à eletrolipólise, vamos entender passo a passo como devem ser os procedimentos relacionados à escolha e implantação das agulhas.

Por se tratar de um procedimento invasivo alguns cuidados prévios são necessários, como o uso de luvas por parte do profissional, agulhas individualizadas e que se possível devem ser descartadas após o uso. Assim, uma caixa de descarte deve estar presente no ambiente de atendimento para que riscos posteriores de acidentes possam acontecer durante a remoção do material para descarte final.

Antes do início dos procedimentos para tratamento, o profissional deve observar junto ao paciente ou cliente se não há algum tipo de alteração cutânea na região a ser tratada que possa contra-indicar o uso da técnica como: feridas, eczemas, acne, inflamações, algum tipo de tumor ativo. A qualidade da hidratação do tecido deve ser observada utilizando-se como indicador a quantidade de sódio (30 a 90 mEq/L seria o intervalo de valores dentro do que se considera normal).

O posicionamento do paciente é muito importante para o sucesso da técnica tanto em termos de resultados terapêuticos como em relação à segurança do paciente durante o tratamento. Nunca posicione o paciente de maneira a correr riscos relacionados à possibilidade de que parte do corpo do paciente caia sobre as agulhas fixadas.

Isso pode provocar perfurações graves em outros tecidos e também a vísceras dependendo da região do corpo que estiver em tratamento. A introdução da agulha deve ser feita respeitando-se um ângulo próximo a 90º entre a agulha e a pele do paciente *(figura 2)*.

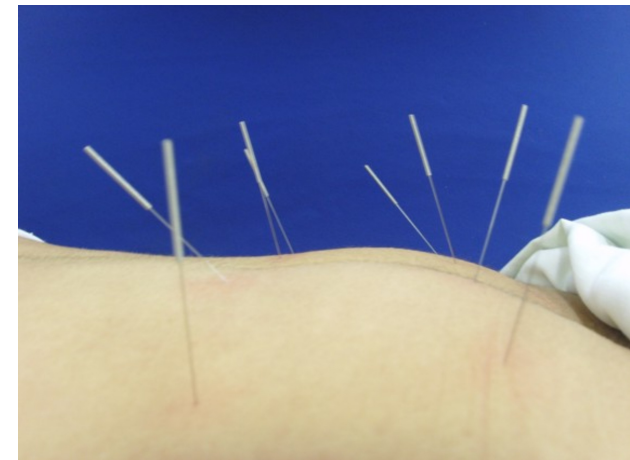



figura 2 – ***fixação da agulha na pele respeitando-se um ângulo próximo a 90º.***

Com a fixação do jacaré, pode haver a perda parcial do ângulo de 90º *(figura 3)*.Para evitar acidentes como queimaduras ou desconforto para o paciente, deve-se isolar a pele do paciente de outras áreas da agulha e também do jacaré por meio da colocação de gaze absolutamente seca entre a pele e a agulha e o jacaré *(figura 4)*. O jacaré pode ser fixo a pele por meio de pedaços pequenos de esparadrapo ou fita ***micropore*** para que movimentos no local da fixação da agulha na pele sejam evitados gerando menor desconforto ao paciente durante a seqüência de tratamento *(figura 5)*.

figura 3 – ***Leve inclinação da agulha em função do peso do jacaré, perda parcial do ângulo de 90º.***

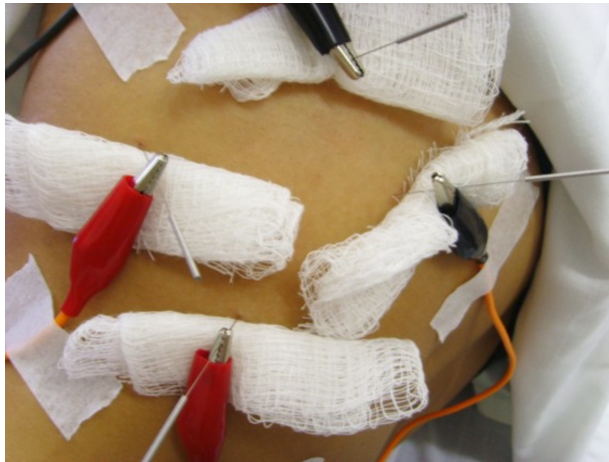



figura 4 – ***Posicionamento da gase entre a agulha e o jacaré.***

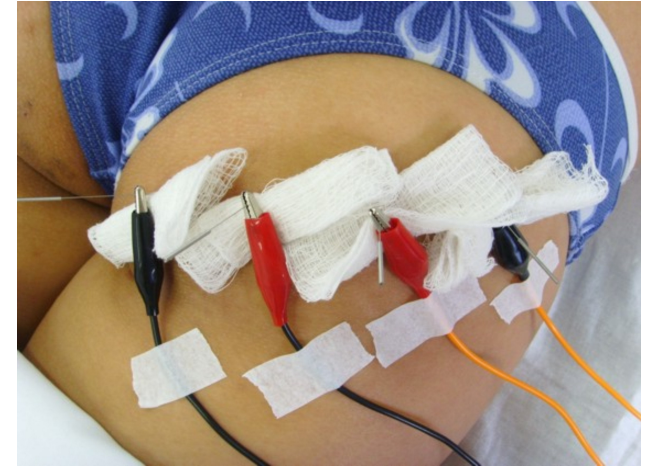



figura 5 – ***Fixação dos cabos com fita adesiva para evitar movimentos no jacaré e conseqüentemente na agulha.***

A região da pele correspondente ao local do tratamento por meio da técnica de eletrolipólise deve estar limpa e se possível livre de pelos.

Para o procedimento, o profissional da área de medicina estética deve optar pelo uso de agulhas de acupuntura por serem descartáveis e de fácil introdução no tecido desejado. As agulhas devem ser colocadas respeitando-se sempre uma distância de 5cm entre elas e 1cm a 2cm entre dois pares. Para o tratamento pode-se utilizar mais de um canal do equipamento dependendo do tamanho da área que se deseja tratar.

Para a fixação, segura-se a agulha a aproximadamente 4cm de sua ponta entre a pinça do polegar e indicador exercendo forte pressão sobre a agulha para maior segurança durante o procedimento. Com a outra mão, o profissional deve esticar a pele na região do corpo que receberá a agulha a fim de facilitar o procedimento de fixação da agulha com menor risco de desconforto. Agulhas com diâmetros superiores a 0,30mm apresentam uma maior facilidade de fixação no tecido sub-hipodérmico.

Caso o profissional prefira, existe a possibilidade do uso de tubos guias para a fixação das agulhas. Assim, para o procedimento o tubo guia deve ser pressionado sobre a pele na região que se deseja tratar. Se possível a pele deve ser esticada previamente ao posicionamento do tubo para facilitar a penetração da agulha. O topo da agulha recebe um golpe rápido e seco com o dedo indicador em direção à pele. A penetração da agulha nessa situação não será superior a 1cm. Após a penetração inicial, o profissional deve inclinar a agulha e empurrá-la em direção ao tecido sub-cutâneo em busca do tecido adiposo. É sugerido que para esse procedimento a agulha seja posicionada paralela à pele. Com uma das mãos o terapeuta empurra a agulha e com a outra o terapeuta estabiliza a pele próximo ao ponto de fixação formando uma prega no tecido do paciente.

Não existe um consenso na literatura acerca do tempo de duração da terapia relacionada à técnica de eletrolipólise, assim, sugere-se o tempo máximo de 45 minutos de estimulação para cada região do corpo. Indica-se que após o uso da técnica de eletrolipólise o profissional aplique de maneira complementar alguma outra modalidade de técnica terapêutica como N.M.E.S., drenagem linfática, modalidades de massagem corporal ou mesmo algum tipo de cosmético. Quanto a intensidade, deve haver o acordo entre o paciente e o profissional no sentido de que a estimulação oferecida possa ultrapassar o valor de 10mA. Porém, torna-se importante ressaltar que o profissional deve respeitar o limiar nociceptivo do paciente. Caso haja a acomodação do estímulo utilizado durante o período de tratamento, a intensidade deve ser aumentada de maneira a buscar um novo limiar sensitivo para a estimulação. Quanto a freqüência de tratamento preconiza-se no máximo 1 sessão semanal para o mesmo local. Caso haja variação do local de tratamento pode-se realizar mais de uma sessão semanal. Os resultados com o uso da técnica não são imediatos sendo que as primeiras mudanças dificilmente aparecerão antes da terceira semana de tratamento.

O uso da técnica pode implicar em alguns efeitos secundários leves como hematomas nos pontos de penetração das agulhas, eritemas imediatamente após o uso da técnica, pontos necróticos superficiais, dor no momento da fixação da agulha, leve sangramento após a remoção das agulhas.

Torna-se importante ressaltar que infelizmente não há material científico em grande quantidade relacionado à técnica de eletrolipólise. Assim, grande parte do material produzido e disponibilizado, principalmente em livros da área de medicina estética, apresenta os seus conceitos de maneira a embasá-los em experiências clínicas vivenciadas durante a prática diária junto à pacientes.

ELETRODOS - RECOMENDAÇÕES

O NEURODYN 10 canais V3.0 possibilita estimulação neuromuscular transcutânea através eletrodos especiais que são fornecidos com o equipamento.

O tamanho (área em cm^2) dos eletrodos utilizados na eletroestimulação é muito importante;

- Recomendamos usar somente os eletrodos que são fornecidos como acessórios do NEURODYN 10 canais V3.0. O método de aplicação destes eletrodos é muito simples. De maneira geral, os eletrodos utilizados se acomodam perfeitamente nas várias partes do corpo ocasionando um efeito profundo nos tecidos e um tratamento confortável ao paciente.
- Se o usuário quiser utilizar outro tipo de eletrodo, recomendamos sempre os de tamanho maior que os fornecidos como acessório.
- Eletrodos de tamanho menor que os fornecidos como acessório, pode causar irritações e queimaduras na pele. Se for necessária a utilização destes eletrodos menores, recomendamos que a densidade de corrente não ultrapasse 2 mA eficazes/cm^2. Se houver necessidade de ultrapassar estes valores, o usuário deverá ficar atento a possíveis efeitos danosos (NBR IEC 60601-2-10).
- Os valores máximos de corrente de saída para o paciente, fornecidos por este equipamento, não ultrapassam o limite de densidade de corrente especificado pela norma NBR IEC 60601-2-10. Sendo assim, com os eletrodos recomendados, o equipamento pode ser operado com a saída no máximo, caso seja necessário.
- Alguns produtos químicos (gel, cremes, etc) podem causar danos aos eletrodos, diminuindo a sua vida útil. Utilize sempre o gel fornecido como acessório.
- Depois de usar os eletrodos, limpe-os com água corrente. Sempre limpe os eletrodos antes de guardá-los.

Atenção: A aplicação dos eletrodos próximos ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.

ELETRODOS - BIOCOMPATIBILIDADE (ISO 10993-1): A Ibramed declara que os eletrodos fornecidos com o equipamento não ocasionam reações alérgicas. Estes eletrodos devem ser somente colocados em contato com a superfície intacta da pele, respeitando-se um tempo limite de duração deste contato de 24 horas.

Não existe risco de efeitos danosos às células, nem reações alérgicas ou de sensibilidade. Os eletrodos não ocasionam irritação potencial na pele.

Eletrodos auto-aderentes (descartáveis): O Neurodyn 10 canais V3.0 pode ser utilizado com eletrodos auto-aderentes, porém, a IBRAMED não se responsabiliza pelo seu uso. A IBRAMED recomenda apenas que sejam seguidos os cuidados descritos à página 65 (Eletrodos – recomendações), principalmente quanto a tamanho e densidade de corrente. Se eletrodo auto-aderente for utilizado, sugerimos ainda seguir instruções do fabricante escolhido pelo usuário.

Durabilidade dos eletrodos de borracha de silicone:

É normal o desgaste com o tempo de utilização dos eletrodos de silicone. Um eletrodo desgastado perderá a homogeneidade da condução à corrente elétrica, dando a sensação de que o aparelho está fraco. Poderá ainda haver a formação de pontos de condução elétrica, onde a densidade de corrente será muito alta, podendo causar sensação desconfortável ao paciente. Substituir os eletrodos de silicone no máximo a cada seis meses, mesmo que não seja utilizado, ou até mensalmente em caso de uso intenso. Quando aparecer fissuras, o eletrodo deve ser substituído imediatamente.

Proteção ambiental: A IBRAMED declara que não existem riscos ou técnicas especiais associados com a eliminação deste equipamento e acessórios ao final de suas vidas úteis.

ELETROLIPOLISE

INFORMAÇÕES SOBRE A AGULHA

Cuidados gerais:

BIOSSEGURANÇA- Pode ser definida como: “O conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes as atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, riscos que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos”

As grandes causas de acidentes estão relacionadas a:

- Instrução inadequada.
- Supervisão ineficiente.
- Uso inadequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
- Não observação de normas existentes.
- Práticas inadequadas.
- Planejamento falho.
- Jornada excessiva de trabalho.

Para boas práticas de atendimento a pacientes, é necessário conhecer as normas e os procedimentos de segurança, para minimizar os riscos de acidentes.

Cabe ressaltar alguns cuidados durante o uso das agulhas na Eletrolipólise:

- *O eletrodo ativo, usado em eletrolipólise é agulha de acupuntura. A agulha deve ser esterilizada a cada início de tratamento. Por ser um tratamento invasivo, a área estimulada também deverá ser esterilizada a cada sessão.*
- *Cada paciente deve ter uma agulha individual a cada tratamento. A agulha deve ser reutilizada sempre no mesmo paciente. Para se evitar contaminação, a agulha deve ser esterilizada a cada início de tratamento. Ver capítulo produto químico desinfetante à página 86 deste manual*
- *A agulha deverá ser reutilizada até no máximo por 5 sessões. Após 5 sessões, descartar a agulha trocando por nova .*
- *Na introdução das agulhas, nunca tocar na lâmina das mesmas. Sugerimos o uso de luvas.*
- *Na retirada das agulhas, ter atenção para evitar acidentes. As agulhas, depois da 5º sessão, deverão ser descartadas em recipiente adequado conforme orientações descritas em página seguinte.*

- *O armazenamento das agulhas deve ser feito em local seco longe da luz solar, a uma temperatura ambiente de 5º a 50º . Evite locais úmidos, quentes e com poeira.*

Especificação da agulha:

Existem vários fabricantes de agulhas de acupumtura que são utilizadas na Eletrolipólise. A IBRAMED sugere o uso de agulhas para acupuntura no tamanho 50 mm. Devem ser de aço inox e não podem conter partes plásticas. A agulha é reutilizável. Deve ser usada sempre no mesmo paciente e imersa em liquido esterilizante após o seu uso, a fim de se evitar contaminação.

ATENÇÃO: O usuário deverá comprar somente agulhas para acupuntura que possuam **registro na ANVISA**.

Descarte da agulha:

GRUPO - PERFURO CORTANTES – são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar.

Enquadram-se neste grupo: lâminas de barbear, bisturis, **agulhas**, escalpes, ampolas de vidro, lâminas e outros assemelhados provenientes de serviços de saúde.

As agulhas devem ser descartadas separadamente, imediatamente após o uso, em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa.

Produto químico desinfetante:

Em caso de reutilização de agulhas, sugerimos o uso de Glutaraldeído para sua desinfecção.

Mecanismo de ação - altera o DNA, RNA e síntese protéica.
Espectro de ação - bactericida, fungicida, microbactericida e esporicida.
Concentração - 2%
Tempo de exposição – 45 a 60 minutos.
Indicação – desinfecção de alto nível.

Apresenta atividade germicida em presença de matéria orgânica, entretanto a agulha em glutaraldeído, sem limpeza prévia, pode apresentar impregnação de sangue e secreções, pela formação de precipitados, dificultando a limpeza de maneira especial. O produto deve ser manipulado em local arejado e com uso de EPI. Sempre escovar, limpando a agulha com sabão neutro antes de sua introdução em recipiente com a solução desinfetante Glutaraldeído.

Observação: Materiais demasiadamente porosos como os de látex podem reter o glutaraldeído, caso não haja bom enxágüe.

Lembretes:

CUIDADOS A SEREM OBSERVADOS DURANTE A INSERÇÃO DAS AGULHAS

- Manter o material a ser utilizado em campo estéril;
- A ponta da agulha deve ser mantida estéril antes da sua penetração;
- Após a limpeza (esterilização) da pele dos pacientes não palpar o ponto de inserção.
- As agulhas devem ser mantidas em sua embalagem original e guardadas em local próprio onde não existam riscos de contaminação.

Referências Bibliográficas

ASM - Metals Handbook. vol. 11, 9a ed., Metals Park, Ohio, 670-681, 1986

ASM - Metals Handbook. Vol. 13, 9a ed., Metals Park, Ohio, 1324-1333, 1986.

CABRIC, M., APPEL, H.J., RESIE, A. Fine strutural changes in electrostimulated human skeletal muscle: evidence for predominant effects on fast muscle fibres. Eur. J. Appl. Physiol., v. 57, p. 1-5, 1988.

CRASTAM, B. et all. Improvement of gait following functional electrical slectrical stimulation. Scand. J. Rehabil. Med., v. 9, p. 7-13, 1977.

DUMOULIN, J., BISCHOP, G. Le courant continu ou Galvanique. In Eletrotherapie, ed. Maloine S.A., 4 ed., Paris, 1980.

GUIRRO, E.; GUIRRO, R.: Fisioterapia em Estética, Fundamentos, recursos e patologias. SP, ed. Manole, 2a ed, 1996.

LEDUC, A., LEDUC, O. Drenagem Linfática. Ed. Manole, 2 ed., 66 p., 2000.

LEDUC, A.Drainage Lymphatique. Théorie et Pratique. ed. Masson, Paris, 1980.

LEHMANN, J.F.; De LATEUR , B.J. Diatermia e calor superficial, laser e crioterapia. In: KOTTKE F.J., LEHMANN, J.F. Tratado de medicina física e reabilitação de KRUSEN, 4ª ed. São Paulo: Manole, cap 13, p.277 – 356, 1994.

MACHADO, O.: Anatomia Topográfica. ed. Rossolilo Ltda, 3a ed., 101-119, 1970.

MORRIS, C.J., SALMONS, S.: The inervation pattern of fast muscle fibers subjected to longterm stimulation.. J. Anat. 120:412, 1975.

MUNSAT, T.L. et all: Effects of nerve stimulation on human muscle. Arch. Neurol. 33:608-617, 1976

MUNSAT, T.L., MACNEAL, D. R., WATERS, R.L.: Preliminary observations on prolonged stimulation of peripheral nerve in man. Recent advances in myolog. Proceedings of the third International Congress on Muscle Disuse, Newcastle upon Tyne, England, pp 42-50, 1974

NORONHA, M.A., CAMARGO, L.C., MINAMOTO, V.B., CATRO, C.E.S., SALVINI, T.F. O efeito da estimulação elétrica neuromuscular (NMES) no músculo tibial anterior do rato. Rev. Bras. Fisioterapia, v.2, n.2, p. 71-6, 1997.

PABST, H.W.: Tratamiento de los Transtornos Circulatórios Periféricos con Corrientes Pulsátiles de Frequencia Modulada. Separata # ¾ de 1961 de Archv. fur Physikalische Therapie, Balneologie und Klimatologie

PICHON, F., CHATARD, J.C., MARTIN, A., COMETTI, G. Electrical stimulation and swimming performance. Med. Sc. Sports and Exerc., v. 27, n.12, p. 1671-6, 1995.

SALMONS S., GALE D.R., STRETER F.A.: Ultrastructural aspects of the transformation of muscle fibre tipe by long-term Stimulation: changes in z lines and mitochondria. J. Anat. 127:17-31, 1978.

VILLAR, F.A.S., MENDONÇA, G.L.F., SANTOS, H.H., BRASILEIRO, J.S., ALENCAR, J.F., FERREIRA, J.J.A., LEITE, J.T.F. Avaliação da capacidade de aferir torque voluntários da cadeira de Bonnet adaptada e comparação de torques gerados por dois tipos de estimulação elétrica neuromuscular. Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, p. 465-72, 1997.

4- HOOGLAND R. strenghening and stretching of muscles using electrical current. ENRAF NONIUS 1988.

8- HOWARD H. *et. al*. Influence of endurance trainingon the ultra structural composition of the different muscle fiber types in humans. Pflugers Arch; 1985.p.403: 369-376.

71-PETTY D. (ED.) Plasticity Of Muscle. De Gruyter, Berlin/New York 1980.

72-STEFANOVSKA A & VODOVINIK L. Change In Muscle Force Followingelectrical Stimulation. Scand J. Rehab. Med. 17, 1985, p. 141-146.

28-EVANGELISTA A.R. et al. Adaptação das fibras musculares por meio de eletroestimulação. Revista Fisioterapia Brasil. 326-334. vol4.n5. 2003.
69-PROCTOR D N et al. Oxidation capacity of human muscle fiber types: effects of age and training status. J Appl Physiol. 1995; p. 2033-2038.
70-LARSSON L & KARLSSON J. Isometric and dynamic endurance as a function of age and skeletal muscle characteristics. Acta Physiologica Scandinavica; 1978. p.104, 129 - 136.
68-LARSSON L. Physical training effects on muscle morphologyin sedentary males at different ages. Med. Sci. Sports Exercise; 1982. 14(3), p. 203-206.
51.FOSS M L & KETEYIAN S I. Bases Fisiológicas Do Esporte Exercício E Do Esporte. 6ª edição. 2000.
12-MACKDLER W. D., KATCH F. I., KATCH V. I. Fisiologia do Esforço – energia, nutrição e desempenho humano. Ed. Guanabara Koogan. 3ª Ed. Rio de Janeiro. RJ 1992.
67. SPRING W *et al.* Força muscular – Teoria prática. 1 Ed. São Paulo. Livraria Santos 1:59. 1995.
8-SCOTT O. Ativação dos nervos motores e sensitivos (em eletroterapia de Clayton – Kitchen, S. e Bazin, S.) – 10º Edição. Ed. Manole. 1ª Edição Brasileira. São Paulo – pp 69; 73-74; 113-117. 1998.
53-GRIMBY AND SALTIM, B. The ageind muscle. Clin. Physiol.3.209-81.1983.
33-EDSTROM L., AND GRIMBY L. Effects of exercise on the motor unit. Muscle nerve, 9:104, 1986.

Referências bibliográficas – Corrente Aussie

Ward AR, Lucas-Toumbourou S. (2007). Lowering of sensory, motor and pain-tolerance thresholds with burst duration using kHz frequency alternating current electrical stimulation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 88(8). 1036-1041.

Ward AR, Oliver W. (2007). A comparison of the hypoalgesic effectiveness of low frequency and burst modulated kHz frequency currents. *Physical Therapy,* 87(8). 1056-1063.

Shanahan C, Ward AR, Robertson VJ. (2006). A Comparison of the analgesic efficacy of interferential therapy and TENS. *Physiotherapy,* 92, 247-253.

Ward AR, Oliver W, Buccella D. (2006). Wrist extensor torque production and discomfort associated with low frequency and burst modulated kHz frequency currents. *Physical Therapy,* 86(10). 1360-1367.

McManus FJ, Ward AR, Robertson VJ. (2006). The analgesic effects of interferential therapy on two experimental pain models: cold and mechanically induced pain. *Physiotherapy,* 92, 95-102.

Robertson VJ, Ward AR, Jung P. (2005). The contribution of heating to tissue extensibility: a comparison of deep and superficial heating. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 86(4), 819-825.

Ward AR, Robertson VJ, Ioannou H. (2004). The effect of duty cycle and frequency on muscle torque production using kHz frequency range alternating current. *Medical Engineering and Physics,* 26(7), 569-579.

Ozcan J, Ward AR, Robertson VJ. (2004). A comparison of true and premodulated interferential currents. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 85(3), 409-415.

Ward AR, Shkuratova N. (2002). Russian electrical stimulation: the early experiments. *Physical Therapy,* 82(10), 1019-1030.

Robertson VJ, Ward AR. (2002). Use of electrical stimulation to strengthen the vastus medialis muscle following a lateral patellar retinacular release. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy,* 32(9), 437-446.

Ward AR, Robertson VJ, Makowski RJ. (2002). Optimal frequencies for electrical stimulation using medium frequency alternating current. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 83(7), 1024-1027.

Ward AR, Robertson VJ. (2001). The variation in motor threshold with frequency using kHz frequency alternating current. *Muscle and Nerve,* 24, 1303-1311.

Ward AR, Robertson VJ. (2000). The variation in fatigue rate with frequency using kHz frequency alternating current. *Medical Engineering and Physics,* 22(9), 637-646.

Ward AR, Robertson VJ. (1998). Sensory, motor and pain thresholds for stimulation with medium frequency alternating current. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation,* 79(3), 273-278.

Ward AR, Robertson VJ. (1998). The variation in torque production with frequency using medium frequency alternating current. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 79(11), 1399-1404.

Grills BJ, Schuijers JA, Ward AR. (1997). Topical application of nerve growth factor improves fracture healing in rats. *Journal of Orthopaedic Research,* 15, 235-242.

Referências Bibliográficas – Eletrolipolise

GRAFF, D.; ISAAC, C. Eletrolipoforese. In: Maio, M. Tratado de Medicina Estética. São Paulo-SP; 2004. p. 1539 – 1551.

KITCHEN, S.; BAZIN, S. Eletroterapia de Calyton. 1ª ed. São Paulo-SP; Manole; 1998.

KITCHEN, S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 2ª ed. São Paulo-SP; Manole; 2003.

NELSON, R.N.; HAYES, K.W.; CURRIER, D.P. Eletroterapia clínica. 3ª ed. São Paulo-SP; Manole; 2003.

REED, A.; LOW, J. Eletroterapia explicada: princípios e prática. 1ª ed. São Paulo-SP; Manole; 2001.

ROBERTSON, V.; WARD, A.; LOW, J.; REED, A. Electrotherapy Explained: Principles and Practice. 4th Ed. London; 2006.

ROBINSON, A.J.; SNYDER-MACKLER, L. Eletrofisiologia clínica: eletroterapia e teste eletrofisiológico. 2ª ed. Porto Alegre-RS; 2001.

ANEXO - Mapas de Pontos Motores

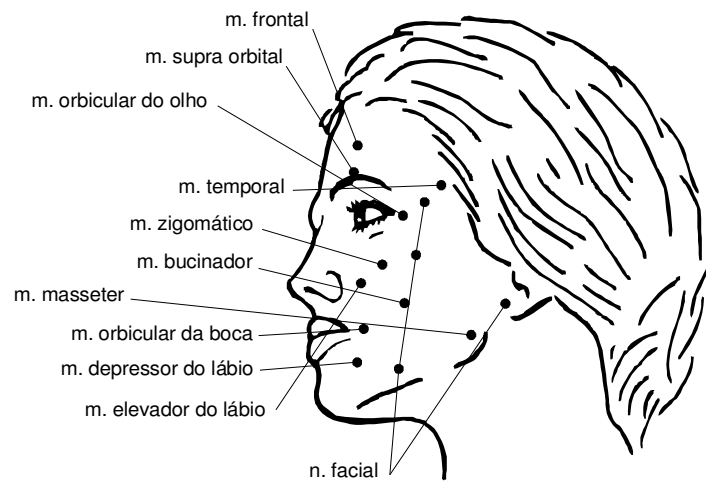



Figura 1 - Pontos Motores da Face

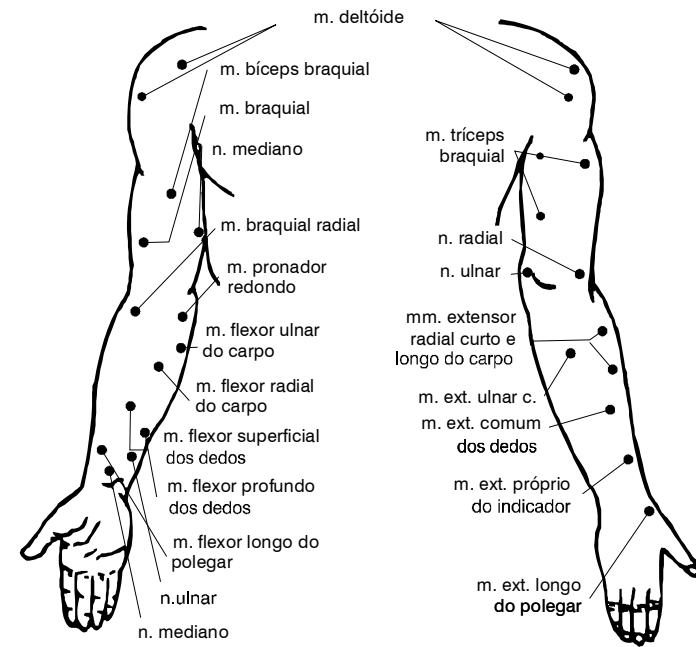



Figura 2 - Pontos Motores Membro Superior

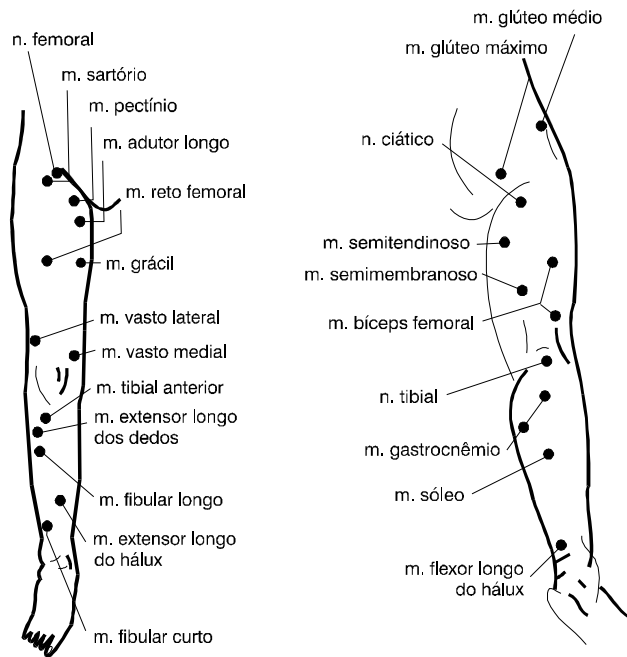



Figura 3 - Pontos Motores Membro Inferior

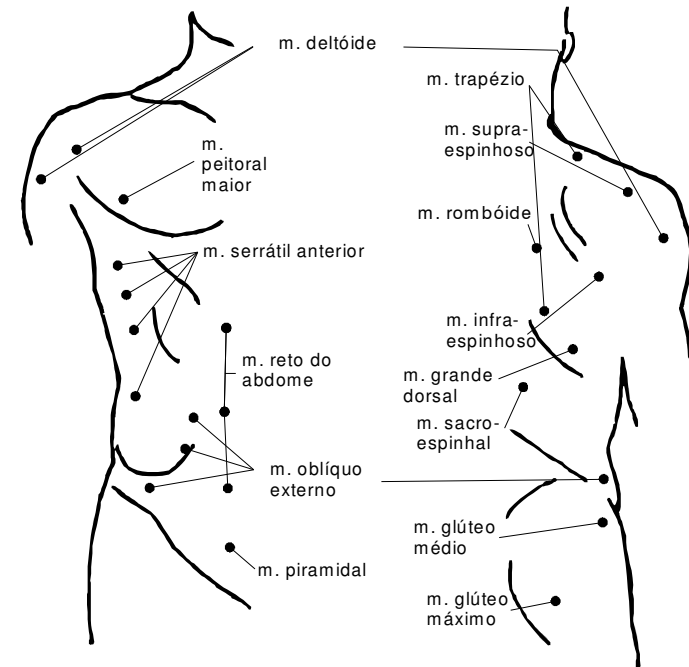



Figura 4 - Pontos Motores do Tronco

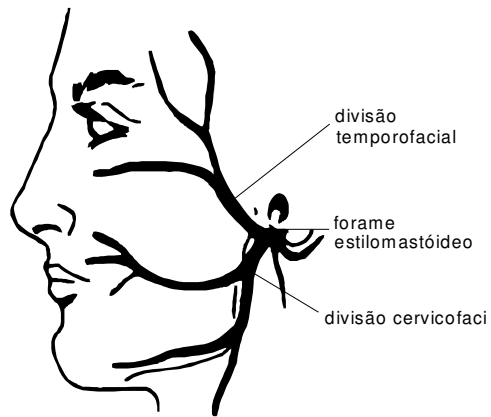



Figura 6 - Distribuição do Nervo Facial

LIMPEZA DOS ELETRODOS

Depois de usar os eletrodos, limpe-os com água corrente. Sempre limpe os eletrodos antes de guardá-los.

MANUTENÇÃO

Sugerimos que o usuário faça uma inspeção e manutenção preventiva na IBRAMED ou nos pontos de venda _a cada 12 meses_ de utilização do equipamento. Como fabricante, a IBRAMED se responsabiliza pelas características técnicas e segurança do equipamento somente nos casos onde a unidade foi utilizada de acordo com as instruções de uso contidas no manual do proprietário, onde manutenção, reparos e modificações tenham sido efetuados pela fabrica ou agentes expressamente autorizados; e onde os componentes que possam ocasionar riscos de segurança e funcionamento do aparelho tenham sido substituídos em caso de avaria, por peças de reposição originais.

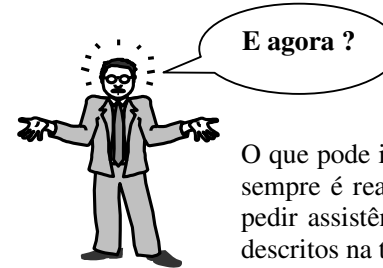
Se solicitado, a IBRAMED poderá colocar à disposição a documentação técnica (esquemas dos circuitos, lista de peças e componentes, etc) necessária para eventuais reparações do equipamento. Isto, no entanto, não implica numa autorização de reparação. Não assumimos nenhuma responsabilidade por reparações efetuadas sem nossa explícita autorização por escrito.

GARANTIA

A IBRAMED Indústria Brasileira de Equipamentos Médicos Ltda., aqui identificada perante o consumidor pelo endereço e telefone: rua Milão, 50; fone 19 38179633, garante este produto pelo período de dezoito (18) meses, observadas as condições do termo de garantia anexo a documentação deste aparelho.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Qualquer dúvida ou problema de funcionamento com o seu equipamento entre em contato com nosso departamento técnico!

Fone: 19 38179633

LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS

O que pode inicialmente parecer um problema nem sempre é realmente um defeito. Portanto, antes de pedir assistência técnica, deve-se verificar os itens descritos na tabela abaixo.

Problemas	Solução
O aparelho não liga 1.	• O cabo de alimentação esta devidamente conectado? Caso não esteja, é preciso conectá-lo. Verifique também a tomada de força na parede.
O aparelho não liga 2.	• Você verificou o fusível de proteção? Verifique se não há mal contato. Verifique também se o valor esta correto como indicado no manual de operação.
O aparelho esta ligado mas não emite corrente para o paciente 1.	• Você seguiu corretamente as recomendações e instruções do manual de operação? Verifique e refaça os passos indicados no item sobre *controles, indicadores e operação.*
O aparelho esta ligado mas não emite corrente para o paciente 2.	• Você verificou eletrodos e cabos de conexão ao paciente? Verifique se o plugue do cabo esta devidamente colocado ao aparelho. Verifique se os eletrodos estão devidamente colocados ao corpo do paciente.
O aparelho não liga e/ou esta funcionando mas parece que esta fraco.	• Verifique se a quantidade de gel utilizado é suficiente. • Verifique se os eletrodos não estão desgastados.

Termo de Garantia

1-) O seu produto IBRAMED é garantido contra defeitos de fabricação, se consideradas as condições estabelecidas por este manual, por 18 meses corridos.

2-) O período de garantia contará a partir da data da compra ao primeiro adquirente consumidor, mesmo que o produto venha a ser transferido a terceiros. Compreenderá a substituição de peças e mão de obra no reparo de defeitos devidamente constatados como sendo de fabricação.

3-) O atendimento em garantia será feito EXCLUSIVAMENTE pelo ponto de venda IBRAMED, pela própria IBRAMED ou outro especificamente designado por escrito pelo fabricante.

4-) A GARANTIA NÃO ABRANGERÁ OS DANOS QUE O PRODUTO VENHA A SOFRER EM DECORRÊNCIA DE :

O produto não for utilizado exclusivamente para uso médico.

Na instalação ou uso não forem observadas as especificações e recomendações deste Manual.

Acidentes ou agentes da natureza, ligação a sistema elétrico com voltagem imprópria e/ou sujeitas a flutuações excessivas ou sobrecargas.

O aparelho tiver recebido maus tratos, descuido ou ainda sofrer alterações, modificações ou consertos feitos por pessoas ou entidades não credenciadas pela IBRAMED.

Houver remoção ou adulteração do número de série do aparelho.

Acidentes de transporte.

5-) A garantia legal não cobre : despesas com a instalação do produto, transporte do produto até a fábrica ou ponto de venda, despesas com mão de obra, materiais, peças e adaptações necessárias à preparação do local para instalação do aparelho tais como rede elétrica, alvenaria, rede hidráulica, aterramento, bem como suas adaptações. A garantia não cobre também peças sujeitas à desgaste natural tais como botões de comando, teclas de controle, puxadores e peças móveis, cabo de força, cabos de conexão ao paciente, cabo do transdutor, eletrodos de borracha de silicone condutivo, eletrodos para diatermia, eletrodos de vidro para microdermoabrasão, pilhas e baterias de 9 volts, transdutor ultra-sônico (quando constatado o uso indevido ou queda do mesmo), gabinetes dos aparelhos.

6-) Nenhum ponto de venda tem autorização para alterar as condições aqui mencionadas ou assumir compromissos em nome da IBRAMED.

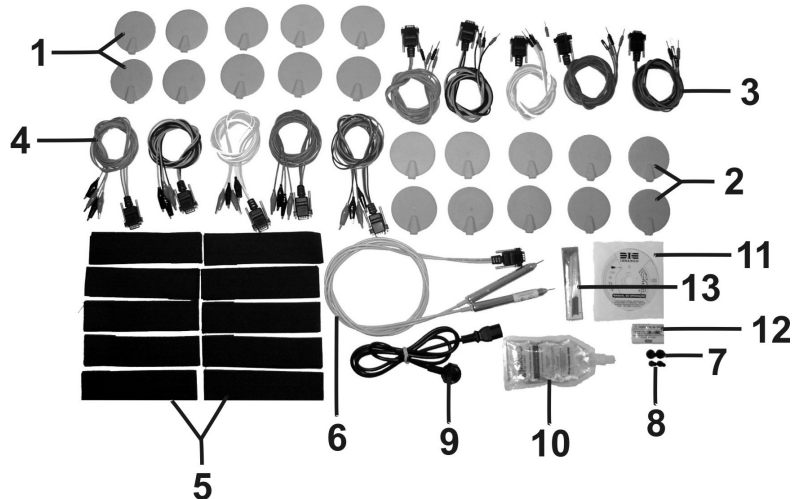
Aparelho:
Número de série:
Registro ANVISA (M.S.):

Data de fabricação:

Prazo de validade : 5 anos

Engenheiro responsável: Alexandre Pio Gom

CREA - 0685098583

NEURODYN *10 canais* V3.0 - Acessórios

1- 10 eletrodos pad azul de borracha de silicone 75 mm
2- 10 eletrodos pad verde de borracha de silicone 75 mm
3- 05 cabos (cada um com 4 fios e pinos banana nas pontas) de conexão ao paciente p/ C. Russa e C. Aussie (canal 1 a 10)
4- 05 cabos (cada um com 4 fios e garras jacaré nas pontas) de conexão ao paciente p/ Eletrolipólise (canal 1 a 10)
5- 10 cintas elásticas com velcro
6- 01 par de canetas p/ estimulação facial
7- 02 ponteiras de borracha de silicone condutiva de 10mm de diâmetro (p/ canetas de estimulação Russa facial)
8- 02 ponteiras de borracha de silicone condutiva de 15mm de diâmetro (p/ canetas de estimulação Russa facial)
9- 01 cabo de força destacável
10- 01 tubo de gel Anvisa n°80122200001 (fabricante RMC gel clinico)
11- 01 CD manual de instruções
12- 01 fusível de proteção sobressalente
13- 100 agulhas para acupuntura de tamanho: Diâmetro = 0,25mm e Comprimento = 50mm / registro Anvisa n°10390380001 (fabricante Dong Bang Acupunture, Inc – Coréia do Sul)

O uso de cabos, eletrodos e outros acessórios diferentes daqueles especificados acima, pode resultar em aumento das emissões ou diminuição da imunidade do equipamento.

NEURODYN *10 canais V3.0* - Características técnicas

O NEURODYN 10 canais V3.0 é um equipamento projetado para modo de operação contínua. Utiliza tecnologia de microcontroladores que garantem a precisão dos valores mostrados. Esta exatidão dos dados de operação está de acordo com o prescrito na norma particular para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular - NBR IEC 60601-2-10, cláusula 50 / subcláusulas 50.1 e 50.2. O controle de amplitude de saída controla continuamente a intensidade de corrente desde o mínimo até o máximo e o seu valor mínimo não excede 2% do valor na posição máxima. Os parâmetros, tais como, formas de onda de saída, duração de pulso, freqüência de repetição do pulso, faixa de amplitude de corrente de saída não diferem por mais que $\pm$ 30% mencionados na descrição técnica a seguir.

Os valores das *durações dos pulsos e freqüências de repetições dos pulsos* aqui descritas foram medidas a 50% da amplitude máxima de saída.

Estes parâmetros são válidos para uma impedância de carga de 1000 ohms. O efeito da impedância de carga nos parâmetros descritos é muito importante. Se o aparelho por operado fora da faixa de impedância de carga especificada, poderá haver imprecisão nos valores dos parâmetros, bem como alteração das formas de onda aqui descritas.

O Neurodyn 10 canais V3.0 é um equipamento monofásico de CLASSE II com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção.

Alimentação:---- tensões de rede na faixa de 100 - 240 volts 50/60 Hz.

Potência de entrada - Consumo (máx.):----------------------------50 VA
EQUIPAMENTO DE CLASSE II com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção.

Canais de saída:-----------------10 canais independentes em amplitude:
Os canais 1 a 10 são destinados às técnicas por C. Russa, C. Aussie e Eletrolipolise.

Faixa de Amplitude (mA pico a pico):

Russa---------------0 a 140 mA
Aussie--------- ----0 a 140 mA
Eletrolipolise------0 a 20 mA

Forma de Pulso-----------------------------------senoidal (despolarizado)

Freqüência de repetição do pulso (R):
RUSSA------------portadora de 2.500 Hz modulada por baixa freqüência com possibilidade de escolha de 1 a 120 Hz.
AUSSIE------------portadora de 1.000 Hz ou 4.000 Hz modulada por baixa freqüência (Bursts de 4ms ou 2ms) com possibilidade de escolha da 1 a 120 Hz.

Duração (largura - T) de um único Pulso da corrente RUSSA a 50% da amplitude máxima--400 useg

Duração (largura - T) de um único Pulso da corrente AUSSIE de 4.000 Hz a 50% da amplitude máxima----------250 useg

Duração (largura - T) de um único Pulso da corrente AUSSIE de 1.000 Hz a 50% da amplitude máxima----------100 useg

ON Time:-------------------------------------variável de 1 a 60 segundos

OFF Time:------------------------------------variável de 1 a 60 segundos

RISE (tempo de Subida do Trem de Pulso)-----variável de 1 a 20 seg.

DECAY (tempo de Descida do Trem de Pulso)---variável de 1 a 20 seg.

Timer:---variável de 1 a 60 minutos

Dimensões (aprox. em mm):---------------360 x 320 x 120 (L x P x A)

Peso (aprox. sem acessórios):---------------------------------------2,6 Kg

Empilhamento máximo:--5 caixas

Temperatura p/ transporte:--5 a 50 ^{0}C

Temperatura ambiente de trabalho:------------------------------5 a 45 ^{0}C

mA = miliampéres **Hz** = Hertz **useg** = microsegundos **mseg** = milisegundos
VA = volt ampéres **aprox.** = aproximado **mm** = milimetro

Nota: O aparelho e suas características poderão sofrer alterações sem prévio aviso.

Compatibilidade Eletromagnética:

O Neurodyn 10canais V3.0 foi desenvolvido de forma a cumprir os requisitos exigidos na norma IEC 60601-1-2 de compatibilidade eletromagnética. O objetivo desta norma é:

- garantir que o nível dos sinais espúrios gerados pelo equipamento e irradiados ao meio ambiente estão abaixo dos limites especificados na norma IEC CISPR 11, grupo 1, classe A (Emissão radiada).

- garantir a imunidade do equipamento às descargas eletrostáticas, por contato e pelo ar, provenientes do acúmulo de cargas elétricas estáticas adquiridas pelo corpo (Descarga Eletrostática - IEC 61000-4-2).

- garantir a imunidade do equipamento quando submetido a um campo eletromagnético incidente a partir de fontes externas (Imunidade a RF Irradiado - IEC 61000-4-3).

Precauções:

- A operação a curta distância (1 metro, por exemplo) de um equipamento de terapia por ondas curtas ou micro ondas pode produzir instabilidade na saída do aparelho.

- Para prevenir interferências eletromagnéticas, sugerimos que se utilize um grupo da rede elétrica para o Neurodyn 10canais V3.0 *e um outro grupo separado para os equipamentos de ondas curtas ou micro ondas. Sugerimos ainda que o paciente, o* Neurodyn 10canais V3.0 *e cabos de conexão sejam instalados a pelo menos 3 metros dos equipamentos de terapia por ondas curtas ou micro ondas.*

- Equipamentos de comunicação por radio freqüência, móveis ou portáteis, podem causar interferência e afetar o funcionamento do Neurodyn 10canais V3.0 *Sempre instale este equipamento de acordo com o descrito neste manual de instruções.*

Atenção:

- Neurodyn 10canais V3.0 atende às normas técnicas de compatibilidade eletromagnética se utilizado com os cabos, eletrodos e outros acessórios fornecidos pela IBRAMED descritos neste manual (capítulo: Acessórios e características técnicas).

- O uso de cabos, eletrodos e outros acessórios de outros fabricantes e/ou diferentes daqueles especificados neste manual, bem como a substituição de componentes internos do Neurodyn 10canais V3.0*, pode resultar em aumento das emissões ou diminuição da imunidade do equipamento.*

- O Neurodyn 10canais V3.0 *não deve ser utilizado adjacente ou empilhado a outro equipamento.*

<table>
<tr><th colspan="3">Orientação e declaração do fabricante – emissões eletromagnéticas</th></tr>
<tr><td colspan="3">O eletro-estimulador Neurodyn 10canais V3.0 é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.</td></tr>
<tr><th>Ensaio de emissão</th><th>Conformidade</th><th>Ambiente eletromagnético - orientações</th></tr>
<tr><td>Emissões de RF

NBR IEC CISPR 11
IEC CISPR 11</td><td>Grupo 1</td><td>O eletro-estimulador Neurodyn 10canais V3.0 utiliza energia de RF apenas para suas funções internas. No entanto, suas emissões de Rf são muito baixas e não é provável que causem qualquer interferência em equipamentos eletrônicos próximos.</td></tr>
<tr><td>Emissões de RF

NBR IEC CISPR 11
IEC CISPR 11</td><td>Classe A</td><td rowspan="3">O eletro-estimulador Neurodyn 10canais V3.0 é adequado para utilização em todos os estabelecimentos que não sejam residenciais e que não estejam diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão que alimente edificações para utilização doméstica.</td></tr>
<tr><td>Emissões de Harmônicos

IEC 61000-3-2</td><td>Classe A</td></tr>
<tr><td>Emissões devido à flutuação de tensão/cintilação

IEC 61000-3-3</td><td>Classe A</td></tr>
</table>

Orientação e declaração do fabricante – imunidade eletromagnética			
O eletro-estimulador Neurodyn 10canais V3.0 é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.			
Ensaio de imunidade	**Nível de Ensaio IEC 60601**	**Nível de Conformidade**	**Ambiente eletromagnético - orientações**
Descarga eletrostática (ESD) IEC 61000-4-2	± 6 kV por contato ± 8 kV pelo ar	± 6 kV por contato ± 8 kV pelo ar	Pisos deveriam ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se os pisos forem cobertos com material sintético, a umidade relativa deveria ser de pelo menos 30%.
Transitórios elétricos rápidos / trem de pulsos (Burst) IEC 61000-4-4	± 2 kV nas linhas de alimentação ± 1 kV nas linhas de entrada / saída	± 2 kV nas linhas de alimentação ± 1 kV nas linhas de entrada / saída	Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.
Surtos IEC 61000-4-5	± 1 kV modo diferencial ± 2 kV modo comum	± 1 kV modo diferencial ± 2 kV modo comum	Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.

Ensaio de imunidade	Nível de Ensaio IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
Quedas de tensão, interrupções curtas e variações de tensão nas linhas de entrada de alimentação IEC 61000-4-11	< 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 0,5 ciclo 40% U_T (60% de queda de tensão em U_T) por 5 ciclos 70% U_T (30% de queda de tensão em U_T) por 25 ciclos < 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 5 segundos	< 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 0,5 ciclo 40% U_T (60% de queda de tensão em U_T) por 5 ciclos 70% U_T (30% de queda de tensão em U_T) por 25 ciclos < 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 5 segundos	Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. Se o usuário do equipamento exige operação continuada durante interrupção de energia, é recomendado que o equipamento seja alimentado por uma fonte de alimentação ininterrupta ou uma bateria.
Campo magnético na freqüência de alimentação (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Campos magnéticos na freqüência da alimentação deveriam estar em níveis característicos de um local típico num ambiente hospitalar ou comercial típico.
NOTA: U_T é a tensão de alimentação c.a. antes da aplicação do nível de ensaio			

Orientação e declaração do fabricante – imunidade eletromagnética			
O eletro-estimulador Neurodyn 10canais V3.0 é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.			
Ensaio de imunidade	**Nível de Ensaio IEC 60601**	**Nível de Conformidade**	**Ambiente eletromagnético - orientações**
RF Conduzida IEC 61000-4-6 RF Radiada IEC 61000-4-3	3 Vrms 150 kHz até 80 MHz 10 V/m 80 MHz até 2,5 GHz	3 V 10 V/m	Equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel não devem ser utilizados próximos a qualquer parte do Neurodyn 10canais V3.0, incluindo cabos, com distancia de separação menor que a recomendada, calculada a partir da equação aplicável à freqüência do transmissor. Distancia de separação recomendada $d = 1,2\sqrt{P}$ $d = 0,35\sqrt{P}$ 80 MHz até 800 MHz $d = 0,7\sqrt{P}$ 800 MHz até 2,5 GHz Onde P é a potência máxima nominal de saída do transmissor em watts (W). de acordo com o fabricante do transmissor, e d é a distancia de separação recomendada em metros (m). É recomendada que a intensidade de campo estabelecida pelo transmissor de RF, como determinada através de uma inspeção eletromagnética no local, [a] seja menor que o nível de conformidade em cada faixa de freqüência [b]. Pode ocorrer interferência ao redor do equipamento marcado com o seguinte símbolo:
NOTA 1: Em 80 MHz e 800 MHz aplica-se a faixa de freqüência mais alta. NOTA 2: Estas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.			
[a] As intensidades de campo estabelecidas pelos transmissores fixos, tais como estações de rádio base, telefone (celular/sem fio) e rádios móveis terrestres, rádio amador, transmissão rádio AM e FM e transmissão de TV não podem ser previstos teoricamente com precisão. Para avaliar o ambiente eletromagnético devido a transmissores de RF fixos, recomenda-se uma inspeção eletromagnética no local. Se a medida de intensidade de campo no local em que o Neurodyn 10canais V3.0 é usado excede o nível de conformidade utilizado acima, o aparelho deve ser observado para se verificar se a operação está normal. Se um desempenho anormal for observado, procedimentos adicionais podem ser necessários, tais como a reorientação ou recolocação do equipamento. [b] Acima da faixa de freqüência de 150 KHz até 80 MHz, a intensidade do campo deve ser menor que 10 V/m.			

Distancias de separação recomendadas entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel e o Neurodyn 10 canais V3.0			
O eletro-estimulador Neurodyn 10canais V3.0 é destinado para uso em ambiente eletromagnético no qual perturbações de RF são controladas. O usuário do eletro-estimulador pode ajudar a prevenir interferência eletromagnética mantendo uma distancia mínima entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel (transmissores) e o Neurodyn 10canais V3.0, como recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima dos equipamentos de comunicação.			
Potência máxima nominal de saída do transmissor W	**Distancia de separação de acordo com a freqüência do transmissor m**		
	150 KHz até 80 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	80 MHz até 800 MHz $d = 0,35\sqrt{P}$	800 MHz até 2,5 GHz $d = 0,7\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,035	0,07
0,1	0,38	0,11	0,22
1	1,2	0,35	0,7
10	3,8	1,1	2,2
100	12	3,5	7
Para transmissores com uma potência máxima nominal de saída não listada acima, a distancia de separação recomendada d em metros (m) pode ser determinada através da equação aplicável para a freqüência do transmissor, onde P é a potência máxima nominal de saída em watts (W) de acordo com o fabricante do transmissor. NOTA 1: Em 80 MHz até 800 MHz, aplica-se a distancia de separação para a faixa de freqüência mais alta. NOTA 2: Estas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.			